

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Нижегородский государственный
агротехнологический университет имени Л. Я. Флорентьева»



О. А. Басонов, Ю. Х. Илиади

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Монография

Под общей редакцией профессора О. А. Басонова

**Часть 1. Использование ультрафиолетового излучения в
молочном скотоводстве**



Нижний Новгород
2026

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Нижегородский государственный
агротехнологический университет имени Л. Я. Флорентьева»

О. А. Басонов, Ю. Х. Илиади

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Монография
Под общей редакцией профессора О.А. Басонова

**Часть 1. Использование ультрафиолетового излучения в
молочном скотоводстве**

Нижний Новгород
2026

УДК 636.083.39

ББК 46.0

Р е ц е н з е н т ы:

Батанов Степан Дмитриевич — доктор с.-х. наук, профессор,
профессор кафедры технологии переработки продукции животноводства
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, Заслуженный деятель науки
Удмуртской Республики;

Евдокимов Николай Витальевич — доктор с.-х. наук, профессор кафедры
общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ,
Заслуженный деятель науки Чувашской Республики.

**Ультрафиолетовое излучение в повышении
продуктивности сельскохозяйственных животных: монография.**
Ч. 1 / О. А. Басонов, Ю.Х. Илиади; под общ. ред. О. А. Басонова. —
ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ им. Л.Я. Флорентьева. — Нижний
Новгород, 2026 — 135 с.

ISBN 978-5-6056735-2-1

В монографии описываются биологические и продуктивные особенности голштинского скота в промышленных условиях. На основе собственных исследований авторами представлены сведения о динамике роста и развития молодняка, количественных и качественных показателях молочной продуктивности коров-первотелок, в зависимости от оптимального режима применения ультрафиолетовых ламп отечественного производства и установление влияния разного диапазона их излучения на физиологический статус молодняка крупного рогатого скота голштинской породы.

Монография предназначена для научных работников, руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий, а также обучающихся по направлению подготовки «Зоотехния» (уровень бакалавриата, магистратуры и аспирантуры).

УДК 636.083.39

ISBN 978-5-6056735-2-1

© Нижегородский ГАТУ
им. Л.Я. Флорентьева, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
1.1 Состояние молочного скотоводства в РФ.....	7
1.2 Хозяйственно-полезные признаки и биологические особенности голштинского скота.....	33
1.3 Ультрафиолетовые лучи как фактор увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных.....	43
1.4. Биологическое действие ультрафиолетовых лучей.....	57
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	61
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	68
3.1 Особенности роста и развития молодняка в молочный период.....	68
3.1.1 Динамика изменения живой массы молодняка при воздействии ультрафиолетовыми лучами спектра А	75
3.1.2 Динамика изменения живой массы молодняка при воздействии ультрафиолетовыми лучами спектра С.....	78
3.2 Интенсивность роста молодняка в молочный период.....	80
3.2.1 Динамика изменения среднесуточных, абсолютных и относительных приростов при применении УФ-А.....	81
3.2.2 Динамика изменения среднесуточных, абсолютных и относительных приростов при применении УФ-С	84
3.3 Живая масса и интенсивность роста молодняка в послемолочный период....	86
3.4 Промеры и индексы телосложения молодняка под воздействием ультрафиолетового излучения.....	89
3.5 Физиологический статус животных после воздействия ультрафиолетовыми лучами.....	90
3.6 Воспроизводительная способность животных после воздействия ультрафиолетовыми лучами	93
3.7 Влияние ультрафиолетовых лучей на качественные показатели молока..	94
3.8 Экономическая эффективность влияния ультрафиолетовых лучей на рост, развитие молодняка и молочную продуктивность коров-первотелок	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	99
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	102
Приложение А. Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы в учебный процесс	132
Приложение Б. Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы в производство	133

ВВЕДЕНИЕ

Одной из актуальных проблем современного молочного животноводства является обеспечение оптимальных условий для роста и развития молодняка сельскохозяйственных животных, особенно в зимний стойловый период. Решение данной проблемы имеет большое практическое значение, поскольку от полноценного физиологического развития молодого поголовья напрямую зависит его будущая продуктивность, а также экономическая эффективность отрасли в целом [180].

В течение многих лет у населения России наблюдается недостаточное потребление молока и молочных продуктов. В связи с этим, увеличение молочной продуктивности коров для обеспечения населения ценным продуктом питания является одной из ключевых задач современного молочного скотоводства.

Применение ультрафиолетового излучения в животноводстве является экологически безопасным и высокоэффективным методом увеличения продуктивности животных. Ультрафиолетовые лучи играют ключевую роль в регуляции обмена веществ, синтезе витамина D, формировании костно-мышечной системы, а также в поддержании общей резистентности организма к заболеваниям [16, 193, 237]. В зимний стойловый период, когда животные лишены естественных источников ультрафиолета, создаются предпосылки для возникновения нарушений в росте, развитии и общем физиологическом состоянии. При недостатке ультрафиолетового излучения может наблюдаться нарушение физиологических функций как органов, так и систем организма, повышение утомляемости, снижение иммунобиологической активности и устойчивость организма к простудным и инфекционным заболеваниям (прежде всего у молодняка) [21].

Отечественными и зарубежными учеными был проведен ряд исследований по применению ультрафиолетовых лучей как фактора повышения продуктивности в разных отраслях животноводства [21, 64, 93, 113, 164].

Голштинская порода является одной из самых распространенных пород крупного рогатого скота в мире и разводится в более чем в 150 странах. По уровню молочной продуктивности, голштинская порода занимает лидирующее положение. По данным на 2023 год, в России самая высокая молочная продуктивность получена от коров голштинской породы – 9787 кг молока с массовой долей жира и белка 3,90 % и 3,31 %, соответственно.

На основании вышеизложенного, особую актуальность приобретает вопрос изучения влияния искусственного ультрафиолетового облучения на физиологические процессы, протекающие в организме молодняка голштинской породы. Полученные данные позволят разработать научно-обоснованные рекомендации по применению УФ-излучения с целью оптимизации условий выращивания, повышения продуктивности и профилактики заболеваний у молодого поголовья в условиях промышленного скотоводства.

Цель работы – разработка оптимального режима применения ультрафиолетовых ламп отечественного производства и установление влияния разного диапазона их излучения на физиологический статус молодняка разных видов сельскохозяйственных животных, их рост, развитие, продуктивность и качественные показатели мяса и молока.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи, изучить:

1. Особенности роста и развития молодняка от рождения до конца молочного периода под воздействием ультрафиолетовых лучей диапазонов А и С;
2. Динамику изменения среднесуточных, абсолютных и относительных приростов под воздействием ультрафиолетовых лучей диапазонов А и С;
3. Промеры и индексы телосложения молодняка под воздействием ультрафиолетовых лучей;
4. Физиологический статус животных под воздействием ультрафиолетовых лучей;

5. Воспроизводительную способность животных в зависимости от диапазона ультрафиолетовых лучей спектра А;

6. Влияние ультрафиолетовых лучей на удои коров-первотелок голштинской породы и на качественные показатели молока;

7. Рассчитать экономическую эффективность влияния ультрафиолетовых лучей на рост, развитие молодняка и молочную продуктивность коров-первотелок голштинской породы.

Впервые проводится изучение влияния ультрафиолетовых лучей на молодняк голштинской породы в условиях Нижегородской области. Полученные результаты позволили обосновать эффективность применения искусственных источников УФ-излучения в животноводческих помещениях для оптимизации условий содержания и увеличения продуктивности молодняка.

Методологией для решения поставленных задач, являлось системное изучение объектов исследования, анализ и обработка полученных результатов. При анализе данных применены методы статистической обработки, обеспечившие доказательность выводов. Полученные результаты подробно представлены в тексте отчета и корректно интерпретированы. Выводы обоснованы, отражают содержание результатов научных исследований и соответствуют поставленным целям, задачам и положениям.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Состояние молочного скотоводства в РФ

Молочное скотоводство является одним из самых устойчивых, рентабельных и активно развивающихся отраслей животноводства. Коровье молоко занимает основную долю произведенного в мире молочного сырья. В связи с этим, на производство и потребление молока и молочных продуктов уделяется особое внимание [4, 5, 8, 12, 37, 63, 108, 160, 165].

По данным Министерства сельского хозяйства РФ, по итогам 2023 года производство сырого молока в России составило 33,5 млн т, что на 0,5 млн т больше показателя 2022 года. Объемы производства молочной продукции соответственно увеличились: сливок на 21 %, сыров на 16 %, мороженого на 12 % и сухих молочных продуктов на 8 %. Самообеспеченность страны молочными продуктами находится на уровне 85 %, а с учетом ввоза из Республики Беларусь – приближается к 100 %.

Молоко и молочные продукты являются важной составляющей питания человека и их роль трудно переоценить. Известно, что они обладают полезными диетическими свойствами в силу особенностей состава. В современном мире молоко считается уникальным и наиболее ценным источником белка [12]. Несмотря на насыщенность рынка молока, в России прослеживается многолетняя тенденция недостаточного потребления молочных продуктов. Современный россиянин в среднем потребляет около 250 кг молока и молочных продуктов в год, что меньше научно обоснованных норм потребления примерно на 100 кг [95, 208].

В последние годы развитие молочного скотоводства определяется несколькими противоположными тенденциями (табл. 1) [137].

Таблица 1. Статистика поголовья коров в России

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Кол-во молочных коров, тыс. голов	2 899,0	2 871,8	2 791,6	2 645,8	2 645,5

С одной стороны, наблюдается увеличение производства молока с одновременным сокращением поголовья коров. С другой – себестоимость производства молока существенно растет ввиду увеличения стоимости задействованных материально-технических ресурсов, что препятствует повышению его эффективности [90, 108]. Тем не менее, сокращение поголовья скота ограничит рост объемов производства молока в ближайшем будущем, когда резервы его стимулирования путем увеличения продуктивности животных будут исчерпаны [122].

По данным на 2023 год, самая высокая молочная продуктивность получена от коров голштинской породы – 9787 кг молока с массовой долей жира и белка 3,90 % и 3,31 %, соответственно, от животных айрширской породы надоили 7793 кг молока (МДЖ 4,20 % и МДБ 3,39 %), холмогорской породы – 7488 кг (МДЖ 3,90 % и МДБ 3,19 %) черно-пестрой породы – 7305 кг (МДЖ 3,89 % и МДБ 3,20 %) и красно-пестрой породы – 7227 кг (МДЖ 4,04 % и МДБ 3,25 %). Удой более 6000 кг был получен от коров ярославской, костромской, джерсейской, суксунской и симментальской пород [67].

Наиболее важными показателями, влияющими на рентабельность производства молока, являются удой на одну корову, расход кормов и затраты труда на 1 ц молока, себестоимость молока и цена его реализации. Помимо вышеупомянутых факторов, значительное влияние на эффективность молочного скотоводства оказывает оптимизация системы зооветеринарных мероприятий, направленных на поддержание здоровья животных, борьбу с заболеваниями, а также предупреждение яловости и падежа. Раздельное содержание скота в зависимости от их физиологического состояния позволяет индивидуализировать кормление и ветеринарное обслуживание, создает условия для увеличения эффективности селекционно-племенной работы, способствует повышению молочной продуктивности и воспроизводительных способностей, а также сокращению трудовых затрат, энергии и других ресурсов [108].

Анализ относительной численности поголовья крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности в разрезе пород [24] показал, что голштинская порода является наиболее распространенной в России – 64,37 % от общего поголовья скота по состоянию на 2023 г. (табл. 2). Следующее место по численности занимает черно-пестрая порода (17,62 %), далее идут симментальская (3,32 %), холмогорская (2,90 %), красно-пестрая (2,86 %), айрширская (2,57 %), красная степная (2,24 %) и ярославская (1,1 %) породы. Показатель относительной численности других пород составил менее 1 %.

Таблица 2. Относительная численность поголовья голштинской породы крупного рогатого скота, % от общего поголовья скота в России

Показатель	2010 г.	2015 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. ± к 2010 г.	2023 г. ± к 2022 г.
Всего скота, тыс. голов	4,65	12,26	54,32	64,37	59,72	10,05
в т. ч. коров, тыс. голов	5,2	13,09	55,96	65,71	60,51	9,75

По данным таблицы 2, за период с 2010 по 2023 гг. поголовье голштинского скота увеличилось на 59,72 %, за 2023 год – на 10,05 % и составило 1 млн. 672,12 тыс. гол [67].

У такого активного роста есть несколько причин: ввоз импортного маточного поголовья, широкое применение искусственного осеменения с использованием семени голштинских быков-производителей, перевод голштинизированных стад черно-пестрой, холмогорской, красно-пестрой пород в голштинскую. В период с 2021 по 2023 год на территорию России было завезено более 80 тысяч голов нетелей и телок голштинской породы, а также более 14,5 доз семени.

Приволжский федеральный округ занимает лидирующие позиции по производству и переработке молока среди всех регионов России. На его долю приходится более 30 % от производства молока в стране. Следующее место занимает Центральный федеральный округ (20 %), на третьем месте находится Сибирский федеральный округ (17 %) [202, 203].

Около 84 % поголовья молочного скота сосредоточено в 4-х федеральных округах: в Приволжском – 857 тыс. или 32,6 %, Центральном – 740 тыс. или 28,1 %, Сибирском – 324,5 тыс. или 17,2 % и Северо-Западном – 288,7 тыс. голов или 15,3 %. Оставшиеся 16 % находятся в 4 округах, из которых приблизительно по 9 % поголовья в Уральском и Южном, а в Дальневосточном и Северо-Кавказском федеральных округах около 2 % поголовья молочного скота.

Значительное поголовье голштинской породы сосредоточено в Центральном федеральном округе – 518 тыс. гол. или 36,3 %. Относительная численность голштинского скота здесь составляет более 70 % от поголовья молочных пород округа.

В Приволжском федеральном округе находится 373,3 тыс. гол., однако поголовье голштинской породы не превышает и половины (43,4 %). В Северо-Западном округе поголовье составляет 172 тыс. голштинской породы, или 12,1% от их общей численности. Относительная численность голштинского скота на данной территории также достаточно высокая 59,7 %.

Различные факторы производства и потребления молока и молочных продуктов рассматривают В. Д. Гончаров и С. Г. Сальников [46], В. А. Бажанов, М. Г. Мкртчян и А. К. Войтов [10], Л. П. Силаева, С. А. Алексеев и А. П. Захарова [170], В. А. Гутова [57], Е. Г. Бодрова [29] и др. Часть исследований посвящена региональным проблемам рассматриваемой темы. Например, Н. А. Смирнов и С. А. Суслов [177] анализируют пути обеспечения молоком и молочной продукцией Приволжского федерального округа и, в частности, Нижегородской области. Авторы сходятся во мнении, что государственная поддержка необходима для развития производства молока и молочных продуктов с целью обеспечения нужд населения страны и ее регионов.

По мнению Д. Баймуканова (2024) в настоящее время Российская Федерация является одним из крупнейших в мире производителей молока и молочной продукции, занимая пятую позицию в рейтинге по итогам 2019 г.

после ЕС, США, Индии и Китая, по данным немецкой платформы по сбору статистики «Statista» [13].

Формирование эффективного молочного скотоводства и создание региональной системы управления племенным животноводством являются приоритетными направлениями развития агропромышленного комплекса России. В сложившихся условиях обеспечить рост объемов молока можно только на основе инновационно-ориентированного развития молочного скотоводства, предусматривающего: внедрение организационно-экономических инноваций; оптимальное сочетание мегаферм, молочных комплексов, средних и мелких молочно-товарных ферм; повышение генетического потенциала молочного стада; оптимизацию кормовой базы отрасли; совершенствование системы взаимоотношений между субъектами молочно-продуктового подкомплекса АПК.

В стране была разработана и принята к реализации «Концепция долгосрочного социально-экономического развития России до 2020 г.», в которой кластеры рассматриваются как основной объект государственной политики стимулирования инноваций. Тем не менее, существующие формы кластерной организации не получили достаточно широкого распространения в ряде отраслей нашей страны, в частности, – в молочно-продуктовом подкомплексе агропромышленного сектора [139].

Проводимая государством аграрная политика позволила повысить экономическую эффективность молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях. В 2018 г. продуктивность коров достигла 5945 кг, или по сравнению с 2000 г. она возросла в 2,5 раза, в передовых хозяйствах продуктивность превышает 8000 кг. В 2018 г. расход кормов на 1 ц молока составил 103 корм. ед., или по сравнению с 2000 г. он снизился на 29,5%. В сельскохозяйственных организациях выход приплода на 100 коров составляет менее 80 телят, что сдерживает воспроизводство поголовья скота. В передовых хозяйствах он достигает более 90 телят [123].

По данным Росстата, в 2019 году произведено 29,0 млн. т молока, на 2,1 млн. т больше по сравнению с 2018 годом. На фоне роста потребления продукции животноводства необходимо достичь большей продуктивности молочных коров [166, 196].

В современных условиях развития животноводства России задачи увеличения уровня производства продукции скотоводства уже приобретают стратегическое для безопасности страны значение. Для успешного решения этих задач наряду с дальнейшим укреплением кормовой базы, широким использованием интенсивных технологий производства на передний план выступает качественное преобразование стад, систематическое улучшение продуктивных и племенных качеств существующих пород. В широком смысле племенная работа в скотоводстве – это система организационно-зоотехнических мероприятий по отбору и подбору животных, направленному выращиванию ремонтного молодняка, имеющая целью улучшение продуктивных и племенных качеств животных [9].

В отечественном молочном скотоводстве одна из стратегических задач улучшения пород – использование генофонда голштинской породы, которая является самой высокопродуктивной породой крупного рогатого скота молочного направления в мире. Высокий генетический потенциал молочной продуктивности голштинского скота достигнут благодаря целенаправленной селекции по таким признакам, как удой с учетом общего выхода молочного жира и белка, интенсивное использование в системе искусственного осеменения проверенных по качеству потомства быков-улучшателей, интенсивная выбраковка малопродуктивных коров, особенно в раннем возрасте (25-35 %), оценка коров по форме вымени и скорости молокоотдачи, характеру поведения в стаде. В то же время животные данной породы оказались наиболее восприимчивы к различным заболеваниям: лейкозу, маститу, кетозу, парезу и др. Все эти заболевания среди животных голштинской породы связаны с односторонней интенсивной селекцией на

повышение молочной продуктивности, проводимой при ее выведении, без учета здоровья и продуктивного долголетия [168].

В настоящее время могут выдерживать конкуренцию только породы, сочетающие в себе высокий генетический потенциал продуктивности и способные реализовать его в условиях интенсивной технологии. Одним из наиболее важных и сложных вопросов молочного скотоводства является обеспечение высокой продуктивности и воспроизводительной способности коров [30, 109].

В условиях интенсификации производства молока особая роль отводится проблеме формирования животных, обладающих высокой продуктивностью, резистентностью к заболеваниям и стрессоустойчивостью, а также адаптационной пластичностью к разнообразным климатическим условиям и технологиям производства молока [183].

По степени стрессоустойчивости коров делят на IV типа. Коров, у которых наблюдается малореактивность к тормозным и высокореактивность к стимулирующим раздражителям относят к I типу, т.е. обладающих наиболее высокой стрессоустойчивостью. Животные, которые наиболее чувствительны к тормозным воздействиям и слабо реагируют на возбуждающие, относят к IV типу, т.е. с наиболее низкой стрессоустойчивостью. Коровы II-III типов относятся к средней стрессоустойчивости и занимают промежуточное положение между крайними группами [80].

С переводом животноводства на промышленную основу количество неблагоприятных факторов внешней среды, отрицательно сказывающихся на становлении и проявлении защитно-приспособительных механизмов и продуктивности животных, значительно возросло.

Репродукцию стада можно считать эффективной, если за год от коровы получают теленка. Для успешного воспроизводства необходимо учитывать сроки осеменения и отела. Наивысшая оплодотворяемость бывает у телок (80%) и у коров 3-4-летнего возраста (60-70 %). На определение сроков осеменения коров после отела значительное влияние оказывает длительность

лактации. Если межотельный период составит 350-365 дней, а сухостойный период 45-60 дней, то величина сервис-периода достигнет 65-80 дней. Лишь в таком варианте достигается нормальная протяженность лактации и от коровы каждый год получают теленка. При сокращенном сервис-периоде надой за каждую лактацию незначительно снижается [192, 236].

Хорошая оплодотворяемость после первого осеменения обеспечивает наиболее короткий сервис-период. Снижение оплодотворяемости приводит к увеличению времени сервис-периода [110]. Первое осеменение коров на втором месяце после отела не удлиняет сервис-период и межотельный период. Это объясняется тем, что первый половой цикл проявляется недостаточно сильно, половая охота клинически плохо определяется или вовсе не обнаруживается [204].

Анализ данных официальной ветеринарной отчетности и результаты исследований И.В. Яшина и др. свидетельствуют о широком распространении нарушений обменных процессов в популяциях крупного рогатого скота и акушерской патологии среди маточного поголовья в сельхозпредприятиях молочного направления, которые наносят значительный экономический ущерб отрасли [217]. Проблема вынужденной выбраковки молочных коров по причине нарушения их репродуктивных функций остро стоит и в других странах, о чём свидетельствуют исследования в Европе, Америке и Азии [252].

В 2018 году в Российской Федерации около четверти молочных коров (22,1%) выбраковали по причине гинекологических заболеваний и яловости, по Приволжскому Федеральному округу по этим причинам выбыло 25,1% коров [106, 161].

С ростом молочной продуктивности плодотворно осеменять коров становится все сложнее. Тем не менее, экономическая ситуация и правила в области племенного животноводства ставят вопрос о повышении выхода телят на 100 коров. Причиной снижения выхода телят является удлиненный сервис-период. Предложено множество схем индукции половой охоты, применение которых позволяет осеменять коров в кратчайшие сроки, что значительно

сокращает сервис-период. Большую роль в недополучении телят играют яловые коровы, в различных хозяйствах доля таких животных составляет от 10 до 20 % общего поголовья коров [179].

У высокопродуктивных коров из организма с молоком выводится большое количество питательных веществ, что приводит к недостатку их в организме, так как многие из них не пополняются с кормом. У таких коров происходит перераспределение крови и перестройка кровообращения, из-за большого притока крови к молочной железе ослабевает приток крови к органам репродукции. Это нарушает гормональную связь между гипофизом, яичниками и выменем. В этой связи у высокопродуктивных коров требуется особое внимание к кормлению и оптимальным условиям содержания, проведению активного моциона, что обеспечит в какой-то мере перераспределение крови и улучшит работу сердечнососудистой системы. Также следует учитывать тот факт, что высококонцентратный тип кормления отрицательно влияет на организм и репродуктивную систему коров. У них отмечаются нарушения сократительной функции преджелудков и матки, возникают гемодинамические расстройства, сопровождающиеся гипофункцией и атрофией яичников, проявлением неполноценных половых циклов и безуспешными многократными осеменениями коров [205].

Выбраковка высокопродуктивных коров наносит огромный экономический ущерб производству за счет недополучения телят и молочной продукции, затрат на лечение и многократные безрезультатные осеменения. Низкая воспроизводительная способность коров создает проблемы планового ремонта стада, создается необходимость завоза маточного поголовья из-за рубежа [18, 205].

Гинекологические заболевания коров (задержание последа, эндометрит), а также болезни, связанные с нарушением обмена веществ (авитаминозы, остеодистрофия, кетозы, гепатозы), способствуют развитию воспаления молочной железы. По наблюдениям Н.И. Крюкова мастит у коров не проходит бесследно. Изучая этиологию заболевания молочной железы,

клиническое проявление и исход болезни, выясняется, что мастит осложняется еще и рядом гинекологических заболеваний, приводящих к бесплодию маточного поголовья. У переболевших маститом первотелок на 49,6 % чаще регистрируется послеродовой эндометрит [107].

В условиях резко-континентального климата возрастает не только акушерская и гинекологическая патология на 50 %, но и смертность новорожденных до 30 %. Жвачный процесс у коров резко затормаживается, отмечается массовое задержание последа до 33 %. М.А. Белобороденко и соавторы предложили метод профилактики задержания последа с использованием висцеро-висцеральных рефлексов, который заключается в своевременной даче корове-рожице хорошего сена в сочетании с подсоленной водой в объеме 10 литров в последовую стадию, что обеспечивает сокращение мускулатуры рубца и других преджелудков, а за счет висцеро-висцеральных рефлексов с преджелудков на матку, происходит усиление сокращений мускулатуры матки. Это обеспечивает своевременное отделение последа в первые 3-5 часов [18].

Кроме того, разработали метод коррекции репродуктивной функции с использованием интаректального виброакустического массажа с инфракрасным излучением и сапропелем. Этот способ вызывает усиление притока артериальной крови к массируемой области и венозный отток, улучшает гемодинамику и передачу нервных импульсов, повышает гормональную функцию яичников. Установлено, что из числа подопытных 70,0 % коров проявили половую охоту, а их оплодотворяемость оказалась на 21,0 % выше контрольных [18].

Значительный процент (40%) выбраковки коров ставит перед специалистами и учеными задачу по разработке методов профилактики бесплодия коров в условиях интенсивного ведения животноводства. Специалистам ферм и комплексов нужно учитывать реакцию животных на новые экологические условия и принимать своевременные меры по поддержанию организма коров на высоком физиологическом уровне.

Интенсификация воспроизводства может быть эффективной, если все звенья зооветеринарной работы направлены на решение главной задачи – воспроизводства, получения приплода и молока [205].

Сокращение жизни коров и ранняя их выбраковка приводит к повышению потребности в ремонтных телках. Кроме этого удлинение сервис-периода у коров приводит к снижению выхода телят. Эти две тенденции суммируют негативное воздействие на производство, создавая порой критическую ситуацию с ремонтом стад. Так, например, при общей численности в России 5,7 тыс. голов коров голштинской породы, имеющих среднегодовую молочную продуктивность 6907 кг, пожизненный надой 14 505 кг и дающих в среднем 80 телят на 100 коров в год, продуктивное долголетие коров составляет 2,1 лактации. При этом необходимый ремонт стада составит 48,6 %. В реальности этот недостаток значительно больше из-за неминуемого падежа и выбраковки телят, непригодных для воспроизведения и др.

Интенсивная селекция коров на молочную продуктивность привела к ситуации, когда корова в ранний период лактации продолжает наращивать удой даже после того, как усвоенная с кормом обменная энергии не покрывает ее затраты на молочную продукцию и, как следствие, в ранний период лактации наступает отрицательный энергетический баланс, когда у коровы на определенный период дефицит энергии покрывается за счет резервов тела. В результате снижаются масса тела, упитанность, нарушается обмен веществ и репродуктивные функции [101].

Частыми причинами бесплодия являются нарушения биотехники искусственного осеменения, например, некачественная сперма. Чрезвычайно важен уровень квалификации технолога по искусственному осеменению, способного правильно организовать эту сложную работу не только на уровне правильного хранения, размораживания и введения спермы в половые пути животного, но и правильного определения времени осеменения коровы. Требуется 3-4- кратный ежедневный контроль за проявлением половой охоты

самок. Прогрессивными методами биотехнологии считаются: получение яйцеклеток методом суперовуляции; оплодотворение половых клеток *in vitro*; замораживание и сохранение гамет, зигот и эмбрионов; пересадка эмбрионов; клонирование; получение трансгенных животных; разделение спермы от выдающихся быков по полу.

Фермеры развитых стран, наряду с традиционными методами воспроизводства, используют современные технологии, такие как осеменение коров и телок сексированным семенем с X или Y хромосомой, оптимизация количества активных спермиев при искусственном осеменении в дозе, использование технологии пересадки эмбрионов и др. [135].

В.Т. Головань приведены результаты применения спермы, разделенной по полу (*sexed semen*), с преимущественным получением телок в приплоде на Кубани. Так, в условиях ОАО «ОПХ ПЗ «Ленинский путь» Новокубанского района на поголовье 502 телки получена 57,7 %-ная оплодотворяемость при однократном осеменении и расходе спермы на одно плодотворное осеменение 1,73 дозы. Среди приплода 87,7 % телочек, что на 38,7 % больше, чем от обычной спермы. Это позволяет 50 % телок осеменять данной биопродукцией и получать на 6-7 % больше телок по стаду [42].

Однако при изучении влияния сексированного семени на оплодотворяемость телок в течение последних пяти лет Т.Н. Землянухина пришла к выводу, что его использование снижает оплодотворяющую способность животных в среднем на 22,4-33,4 %. Выход телят на 100 коров при применении обычного семени составляет от 66 до 78 %, а при применении сексированного семени - 30-48 %. Среднее количество телочек, на общее количество новорожденных, при применении сексированного семени составляет 86,5-92 %, что на 31-43,3 % выше, чем при применении обычного семени [79].

В акушерско-гинекологической патологии самок сельскохозяйственных животных одно из ведущих мест занимает гипофункция яичников. При гипофункции яичников у коров наблюдается дисфункциональное состояние

половых желез, сопровождающееся анафродизией или неполноценностью половых циклов. В яичниках уменьшается количество созревающих фолликулов, а затем прекращается их рост. Иногда может быстро наступить депрессия функции яичников вследствие резкого влияния неблагоприятных факторов. У большинства коров гипофункция начинается с неполноценного полового цикла. Фолликулы, развиваясь, не созревают полностью, поэтому овуляция не наступает, а признаки течки и охоты выражены слабо [52].

Неудовлетворительное размножение имеет следующие последствия для рентабельного ведения скотоводства: снижение молочной продуктивности коровы в течение всей жизни; увеличение прямых затрат на лечение репродуктивной системы и осеменение коровы; снижение генетического прогресса стада из-за уменьшения возможности выбраковки. Стельность – это движущая сила молочной отрасли. Без стельных нет новотельных коров, а без новотельных коров производство молока будет низким [70].

Необходимо принимать во внимание, что многие схемы и режимы применения биотехнических регуляторов половой функции разработаны в странах с высокоразвитым скотоводством и адаптированы для применения на предприятиях европейского уровня. Доказано, что перенос их в условия хозяйств России не всегда может быть оправдан [72].

Ремонт стада занимает 20-22 % общих затрат на производство молока, а это значит, что интенсивность выращивания ремонтного молодняка должна быть высокой. Ее критериями являются: половая зрелость – 9 месяцев; осеменение – в 15 месяцев; отел – в 24 месяца. Достичь таких показателей можно, если интенсивность выращивания молодняка будет обеспечиваться на должном уровне. Поэтому важно организовать полноценное кормление ремонтных телок, чтобы вырастить из них высокопродуктивных животных с массой не менее 500, а лучше – 600 кг.

Одним из главных нормируемых элементов питания является сухое вещество рациона – единственный источник энергии, органических, минеральных, биологически активных веществ. Известно, что потребление

сухого вещества, в первую очередь, зависит от концентрации в нем обменной энергии. К концу стельности этот показатель повышается с 8,4 до 9,1 МДж/СВ. Чтобы обеспечить такую концентрацию энергии, для нетелей необходимы качественные травяные корма, заготовленные в оптимальные фазы, когда уровень сырой клетчатки в СВ – не более 26 %, а переваримость органического вещества – не менее 65 %.

Рост мышечной ткани молодняка, прежде всего, зависит от содержания в рационах сырого протеина. Дефицит энергии и протеина ведет к дистрофии животных, рождению от нетелей телят-гипотрофиков весом менее 25 кг, к низкой молочной продуктивности и нередко – к преждевременному выбытию первотелок. В то же время чрезмерный избыток этих элементов питания приводит к ожирению, трудным отелам, послеродовым осложнениям, увеличивает риск кетоза и родильного пареза. При избытке расщепляемого протеина неусвоенный аммиак поражает печень и нервную ткань, что приводит к эндометритам.

Главным источником энергии для животных являются углеводы: клетчатка, крахмал, сахара. В сухом веществе рационов нетелей концентрация сырой клетчатки к концу стельности должна несколько снижаться – с 22 до 20%. При избытке клетчатки (что бывает при запаздывании со сроками уборки трав) снижается потребление сухого вещества и его переваримость. Однако оптимальное содержание клетчатки (особенно длинноволокнистой – сена, сенажа) необходимо для синтеза летучих жирных кислот – главных источников энергии, а также для обеспечения нормальной жвачки и выделения слюны. Слюна нейтрализует избыточную кислотность рубцового содержимого, профилактируя ацидоз.

Минеральные вещества в кормлении телок и нетелей имеют особое значение. Из-за их дефицита у нетелей происходят аборт, телята рождаются слабыми, нежизнеспособными, подверженными желудочно-кишечным, респираторным и другим заболеваниям. При недостатке минеральные вещества извлекаются из костной ткани, что приводит к остеомалации,

остеопорозу, абортam. Нетелям в сутки требуется 50-60 г поваренной соли. При ее недостатке ухудшается аппетит, снижается образование бикарбоната натрия в слюне, что ведет к закислению содержимого рубца, угнетению рубцовой микрофлоры, а значит, и к ухудшению использования кормов. В сухом веществе рационов нетелей должно содержаться около 7 % кальция, 5 % фосфора, 3 % магния, 8 % калия, 3 % серы. Чаще недостает фосфора, что ухудшает условия усвоения протеина, каротина, нарушает функции воспроизводства.

Ошибки при выращивании телок и нетелей обходятся дорого: нередко выбраковка первотелок доходит до 50%, основанная на низкой продуктивности. Нормативы выращивания телок рассчитаны на получение среднесуточных приростов в первый месяц жизни 700 г, в дальнейшем – 800-850 г. Живая масса должна быть: в 6 месяцев – 168 кг; в 12 месяцев – 318 кг; в 15 месяцев – 390 кг; в 16 месяцев – 414 кг. При таких темпах роста ремонтная телка осеменяется в 15-16-месячном возрасте, а возрасте 24-25 месяцев происходит отел. К сожалению, в большинстве хозяйств интенсивность роста телок значительно ниже. Низкая скорость роста задерживает половое развитие, осеменение и начало первой лактации [97].

В последние годы часто используются различные кормовые добавки, в том числе продукты биотехнологического происхождения – ферментные препараты. К ним относятся такие кормовые добавки, как концентрат кормовой «УРГА» и Бацелл-М 1, которые, наряду с повышением питательности корма, благодаря способности производить молочную кислоту, создают условия, неприемлемые для развития патогенных и гнилостных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте, повышают иммунозащитные свойства, восстанавливают кишечный биоценоз, обладают противовирусными свойствами, активизируют систему местного иммунитета лимфоидной ткани кишечника, способствуют устойчивости к инфекционным заболеваниям. Введение в рацион сухостойных коров концентрата кормового «УРГА» и Бацелл-М 1 оказало положительное влияние на сохранность

молодняка. Живая масса телят опытной группы в трехмесячном возрасте превысила живую массу контрольной группы на 5,9-3,1 кг [112].

Применение в кормлении коров в сухостойный период концентрата кормового «УРГА» и пробиотика Бацелл-М 1 способствовало улучшению качества молозива. В молозиве от коров опытных групп наблюдается повышенное содержание общего белка и его фракций, позволяющих констатировать, что телята от коров этих групп получают большее количество колостральных тел, повышающих устойчивость организма к агрессивной окружающей среде [112].

Индивидуальный и научно обоснованный подход к кормлению и содержанию животных позволяет достичь высокой продуктивности и экономической эффективности животноводства [116].

Первой точкой формирования резистентности теленка является корова-мать, она формирует иммунитет теленка путем передачи иммуноглобулинов и клеток иммунной системы (нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов, тканевых макрофагов) в составе молозива [200, 219].

Корректируя процессы жизнедеятельности в организме сухостойных коров, можно повысить жизнеспособность новорожденных телят. Отсюда при определении уровня кормления в период сухостоя важно учитывать уровень и полноценность кормления за предшествующий лактационный период. Чем хуже и чем менее полноценным было кормление коров в период лактации, тем более обстоятельно надо организовывать их кормление в сухостойный период. Дефицит в рационе сухостойной коровы сырого протеина, витаминов А, Е, микроэлементов Se, Cu, Zn тормозит синтез антител в плазматических клетках молочной железы и снижает уровень лейкоцитов в молозиве, которые фагоцитируют микроорганизмы.

На содержание иммуноглобулинов в молозиве коров отрицательно влияют антибактериальные препараты, инъектируемые с лечебной и профилактической целями коровам в сухостойный период. В.М. Немцева и соавторы предлагают вакцинировать коров за 1,5-2 мес. до ожидаемого отела

концентрированной формолквасцовой вакциной против паратифа подкожно в области надвыменных лимфоузлов, так как, по ее мнению, синтез антител происходит более интенсивно по сравнению с введением вакцины внутрицистернально или подкожно в области шеи. Автор обосновывает такой подход тем, что основным местом образования антител является лимфоидная ткань и, следовательно, происходит более быстрый синтез антител, которые передаются с молозивом теленку [134].

Предпочтение следует отдавать препаратам, способным не только оптимизировать работу иммунной системы, но и оказывать комплексное полезное воздействие на организм: активировать гемопоэз, корректируя анемию, стимулировать рост и развитие молодняка, обладать детоксикационным действием. Одним из наиболее востребованных препаратов, отвечающих всем этим требованиям, является Гамавит (ГМ), стимулирующий естественную резистентность организма и успешно применяющийся в животноводстве и птицеводстве. В практике воспроизводства ГМ используют для повышения оплодотворяемости, плодовитости и снижения частоты послеродовой патологии.

Проблемой современного животноводства является сохранение молодняка в ранний постнатальный период, поскольку новорожденные телята не имеют устойчивости к заболеваниям. Это связано с тем, что при рождении у телят отсутствуют в крови иммуноглобулины и состояние иммунологической неполноценности изменяется только после потребления первой порции молозива, содержащей высокий уровень иммуноглобулинов и иммунокомпетентных клеток [209].

По данным Департамента ветеринарии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ежегодно заболевает около 60...80 % новорожденных телят, доля падежа молодняка крупного рогатого скота составляет 9...10 % получаемого приплода. Практически повсеместно регистрируемая заболеваемость молодняка свидетельствует о том, что в среде обитания животных присутствуют неблагоприятные факторы, вызывающие

патологические изменения в организме. Современные тенденции к концентрации большого числа животных на ограниченных площадях, специализация ферм, механизация производственных процессов требуют от ветеринарных специалистов проведение ветеринарно-санитарных мероприятий, которые гарантировали бы стойкое благополучие по инфекционным болезням [212].

На жизнеспособность новорожденных телят влияют четыре критических периода: эмбриональный, плодный, натальный, постнатальный. Сложная взаимосвязь плода и матери, обеспечивающая нормальное развитие, рождение и выживание телят, может быть нарушена многими факторами.

Постоянные стрессы приводят к истощению запасов растущего организма телят, что способствует нарушениям функций жизненно важных систем и, как следствие, снижению общей резистентности, появлению болезней и повышению отхода поголовья в самый начальный период выращивания. Формирование стабильного иммунного статуса молодняка зависит от стимуляции факторов неспецифической резистентности организма. Одной из первых в системе адаптации страдает пищеварительная система, сокращая поступления питательных веществ, необходимых для стрессовой адаптации. Нарушение, вызванное стрессовыми воздействиями, может ускорить эвакуацию кормовой части химуса и значительно снизить усвоение питательных веществ. Одним из наиболее негативных последствий истощения неспецифической защиты является нарушение баланса между нормофлорой и патогенными бактериями [45].

Среди болезней молодняка сельскохозяйственных животных особое место занимают желудочно-кишечные заболевания новорожденных телят, характеризующиеся различной тяжестью течения от кратковременного легкого расстройства пищеварения до тяжелой диареи, обезвоживания организма, токсикозов и гибели. Связано это с тем, что в период формирования собственного иммунитета у молодняка животных резко снижается уровень лакто- и бифидофлоры, что приводит к увеличению

содержания в желудочно-кишечном тракте количества условно патогенных микроорганизмов [126].

Кишечные заболевания молодняка животных могут наносить огромные экономические потери из-за падежа и выбраковки животных. Исследования А.М. Скогоревой показали, что в неблагополучном по сальмонеллезу хозяйстве заболеваемость телят до 90-дневного возраста составляет 87,0%, при этом доля павших и выбракованных животных высокая, а сохранность низкая. Иммунизация молодняка инактивированной эмульгированной вакциной против сальмонеллеза крупного рогатого скота способствует снижению заболеваемости телят на 14,0% и повышению сохранности молодняка на 40,0% [176].

Использование иммуномодуляторов тимогена и 0,01% раствора мирамистина повышает протективные свойства вакцины против сальмонеллеза, способствует снижению заболеваемости на 40,0 и 80,0%, повышению сохранности молодняка на 80,0 и 87,0% соответственно, что указывает на более выраженные иммуномодулирующие свойства 0,01% раствора мирамистина по сравнению с тимогеном [176].

В организме родившихся телят отсутствуют антитела, которые обладают защитными свойствами от болезнетворных микробов, и теленок получает их только с молозивом матери. С поступлением молозива у теленка формируется пассивный иммунитет. Иммуноглобулины в период внутриутробного развития не проникают через плаценту от матери к плоду, поэтому теленок рождается с очень низким содержанием иммуноглобулинов [221, 250].

При своевременном получении новорожденными качественного молозива усиливается колонизация тонкого отдела кишечника лакто- и бифидобактериями, концентрация кишечной палочки резко снижается, компенсируется возрастная иммунодефицит, развивается возрастная местный и общий иммунитет. Собственные защитные свойства в организме телят начинают образовываться лишь в возрасте двух недель. Поэтому при

нарушениях основных правил выращивания телята чаще всего гибнут в первые дни жизни [213].

Основными причинами желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят в хозяйстве являются нарушения скармливания материнского молозива и размещения новорожденных. Телятам, родившимся ночью, материнское молозиво выпаивают только утром спустя 8-12 часов после рождения. Такое молозиво по своему белковому составу приближается к молоку и утрачивает способность устранять физиологический иммунодефицит. До получения молозива телята облизывают окружающие предметы, с которых в желудочно-кишечный тракт попадает условно-патогенная и патогенная микрофлора, которая спустя 2-3 часа начинает там беспрепятственно размножаться. Возникает опасность массового заболевания колибактериозом и другими инфекционными болезнями, вызываемыми бактериями и вирусами. Кроме того, причиной острых расстройств пищеварения новорожденных телят может быть нарушение обмена веществ у сухостойных коров, вызванное несбалансированным по минеральным веществам кормовым рационом [33].

В первые шесть месяцев жизни телята особенно требовательны к полноценности кормления. Молодняк должен быть обеспечен необходимым количеством энергии, полноценного белка, минеральных веществ, витаминов [48].

Т.П. Жиликова отмечает, что применение радиолы розовой и ламинарии в рационах молодняка положительно влияет на показатели крови, резистентность, рост и развитие молодняка в первые месяцы жизни. Это подтверждает целесообразность их применения для нормального обеспечения организма молодняка необходимыми минеральными веществами и повышения защитных свойств организма [74].

Мощные стресс-факторы окружающей среды вызывают срыв адаптационной стратегии организма телят и его дезадаптацию, что клинически проявляется нарушением обмена веществ, снижением эффективности

иммунологического надзора за состоянием внутренней среды организма и развитием желудочно-кишечных болезней. В связи с вышеизложенным, мероприятия по профилактике желудочно-кишечных заболеваний телят должны включать анализ технологии получения и выращивания телят с последующей коррекцией экологического гомеостаза, идентификацию этиологических агентов, проведение специфической активной и пассивной профилактики с предварительной коррекцией иммунного и биохимического статуса, как маточного поголовья, так и молодняка в рамках всей фермы и хозяйства [88].

Установлена взаимосвязь анатомо-физиологического состояния пищеварительной системы новорожденных телят с последующим возникновением острых желудочно-кишечных заболеваний молодняка. При выборе схем их профилактики необходимо учитывать особенности пищеварительной системы растущего организма, а также применять комплексный подход, включающий в себя повышение общей резистентности организма животных за счет применения препаратов; иммунизацию стельных коров и нетелей; соблюдение зооветеринарных правил содержания маточного стада; балансировку рационов по всем питательным и биологически активным веществам и поддержание установленной технологии получения и выращивания телят [216].

Респираторные болезни молодняка крупного рогатого скота имеют широкое распространение и наносят огромный экономический ущерб современному животноводству. Они отличаются массовостью, стационарностью, высоким уровнем заболеваемости телят (90-100%), повсеместной циркуляцией возбудителей инфекции, оказывают непосредственное негативное влияние на рост производства и качество животноводческой продукции. Для лечения молодняка повсеместно используют антибиотики с широким спектром действия. Однако длительное, бесконтрольное применение таких препаратов приводит к возникновению

резистентности у патогенной микрофлоры, аллергическим реакциям и токсическим эффектам у животных [210].

Респираторными инфекциями болеют телята от 30- до 90 дневного возраста, но массовые вспышки в основном возникают среди молодняка 30-45-дневного возраста, а также спустя 5-7 дней после перевода их из профилактория в группу дорастивания [172].

Нарушения санитарно-гигиенического режима при получении и выращивании телят, недостаточное обеспечение сбалансированными кормами приводят к снижению резистентности организма, тяжелому течению инфекций, рецидивам и различным осложнениям. В этих условиях значительно снижается эффективность традиционных лечебно-профилактических мероприятий, что приводит к огромным экономическим потерям. В последние годы для профилактики респираторных болезней у телят наиболее перспективным является применение высокоэффективных, экологически безопасных средств природного происхождения, в том числе лекарственных трав и приготовленных на их основе препаратов, обладающих широким спектром действия [174. 175].

Широкое распространение, высокий уровень заболеваемости, наличие вторичных иммунодефицитов, низкая эффективность лечебно-профилактических мероприятий общепринятыми схемами свидетельствует об актуальности разработки новых экологически безопасных, доступных средств и высокоэффективных способов профилактики иммунодефицитных состояний телят [173].

Большое значение в обеспечении высокой резистентности и продуктивности имеют условия содержания и уход за животными. Многие ученые и специалисты считают, что телят можно успешно выращивать в самых разных технологических условиях: групповых клетках, переносных домиках, на привязи, с обогревом и без обогрева, в помещениях различных типов [83, 138, 140].

Выращивание телят в типовых профилакториях и телятниках, где создан оптимальный микроклимат и проводятся все необходимые лечебно-профилактические мероприятия, не гарантирует их полного сохранения. Так, в некоторых хозяйствах при отсутствии достаточного количества родильных отделений и профилакториев, потери молодняка в первые дни после рождения достигают 50 % и более [143].

Разработан и широко используется в настоящее время «холодный» способ содержания телят, который не только обеспечивает отсутствие вредных для легких телят газов, но и дает возможность получить естественный солнечный свет, стимулирующий накопление у животных витамина Д. Индивидуальное содержание в домиках обеспечивает изоляцию каждого теленка от всех потенциальных источников инфекций, окружающих животных. Это позволяет устранить кормовую конкуренцию между телятами, а также индивидуальное наблюдение и уход за животными.

К концу XX века большой популярностью стали пользоваться индивидуальные пластиковые домики, разработанные немецкими конструкторами и изготавливаемые в Германии и в г. Подольск Московской области. У домика нет дна, для лучшей теплоизоляции на площадку насыпают солому. Емкости для корма крепятся к вольеру, обслуживающий персонал тратит на уход за теленком немного времени. При освобождении домика его легко помыть и продезинфицировать. Пластик, из которого изготовлен домик, обеспечивает непрозрачность конструкции для ультрафиолетовых лучей, что позволяет теленку чувствовать себя комфортно даже при высоких температурах.

Наряду со многими положительными характеристиками такие домики имеют недостатки: в осенне-зимний период дождь или снег попадает на корм, вызывая его порчу. От осадков быстро намокает подстилка в вольере, сырость от нее переносится конечностями теленка внутрь домика на подстилку, повышает влажность воздуха и может вызвать простудные заболевания.

Исследования О.Н. Еременко свидетельствуют, что содержание телят в первые три месяца жизни в индивидуальных домиках способствует увеличению интенсивности роста на 8,1%, профилактике заболеваний желудочно-кишечного тракта, улучшению зоогигиенических условий содержания и не требуют дополнительных затрат труда при обслуживании, повышению рентабельности их выращивания на 4,2% [71].

Авторы отмечают, что при содержании телят в индивидуальных домиках в зимний период животные быстро адаптируются к низким температурам, при этом у них повышается аппетит и двигательная активность. Эти процессы происходят за счет аэробного и анаэробного распада белков, жиров и углеводов, поступающих с кормом.

С целью согревания животных в холодные морозные дни при содержании в домиках и повышения двигательной активности, сотрудниками кафедры частной зоотехнии и свиноводства Кубанского ГАУ разработана «попона – одежда для телят». На телят, родившихся в зимнее, холодное время года, после обсыхания надевают попону, среднюю часть которой фиксируют двумя эластичными веревками на брюхе, при этом задняя часть попоны ложится на круп, а передняя – на шею, боковые края которой фиксируют эластичной веревкой под шеей. Новорожденных телят в «попоне» помещают в индивидуальный домик и содержат там, согласно технологии два-три месяца. «Попону» снимают с телят в холодное время через два-три месяца при переводе их в группы для содержания в корпусе или в групповые домики, или при наступлении теплой погоды (О.Н. Еременко и соавт., 2015).

О.В. Горелик и А.Л. Никонова считают, что к недостаткам содержания телят в индивидуальных клетках можно отнести: низкую производительность труда из-за невозможности обеспечить механизацию производственных процессов; ограничение двигательной активности телят, угнетение рефлекса подражания, менее комфортные условия содержания по сравнению с групповыми клетками, ухудшение легочного дыхания и газоэнергетического обмена, снижение устойчивости организма к заболеваниям [49].

Д.Ю. Костерин и В.И. Иванов (2017) использовали «холодный» способ выращивания телят с включением в рацион цельного овса, без включения сена телятам до двухмесячного возраста. Животные взамен обычного молока получали молозиво или молоко, обработанное муравьиной кислотой. Результаты исследований свидетельствуют о повышении резистентности, роста и сохранности телят [104].

Телятам необходимо дольше пребывать на свежем воздухе, поэтому их переводят на холодный метод содержания. Данная технология основана на изоляции телят друг от друга и перемещении их в первые дни жизни в индивидуальные домики, размещенные на свежем воздухе. Теленок легко привыкает к тому режиму, в котором его содержат, у него «срабатывает» естественный процесс саморегуляции [62].

С точки зрения А.Ф. Трофимова, групповое содержание телят является более приемлемым способом, так как они в этих условиях больше отдыхают, лучше растут и развиваются по сравнению с выращиванием в индивидуальных клетках. При таком содержании телята более активны, затраты труда на их обслуживание значительно ниже, чем при индивидуальном. При групповом содержании и использовании моциона телята быстрее приучаются к поеданию концентратов, скорее приобретают иммунитет, снижается заболеваемость [190].

Актуально положение о необходимости начинать выращивание молодняка не со дня его рождения, а со дня зарождения (А.П. Студенцов). Оно повторяет известное положение К.А. Тимирязева о том, что «влияние условий существования не ограничивается периодом после рождения, но определяется и периодом от момента оплодотворения и до рождения».

Молодняк рождается здоровым, если физиологически обоснована технология содержания матерей: соблюдение всех зоогигиенических и ветеринарных нормативов и правил, по которым эксплуатируются фермы, в том числе и помещения для проведения отелов, как в стойловый, так и весенне-летний пастбищный периоды. Нарушение даже одного элемента

может привести к рождению гипотрофиков или молодняка с ослабленной резистентностью после сложных отелов.

Выращиваемому молодняку важно создать такие условия кормления и содержания, которые будут способствовать его нормальному росту и развитию. Применяемая технология выращивания молодняка должна отвечать следующим требованиям: способствовать максимальному проявлению наследственных задатков интенсивного роста и развития, в период выращивания заложить основы высокой продуктивности и хорошего здоровья взрослых животных [178].

Между уровнем иммунобиологического статуса коров, с одной стороны, и состоянием здоровья и сохранности новорожденных телят имеется прямая зависимость. Доказано, что наряду с нормализацией иммунного статуса и воспроизводительной способности коров рождаются наиболее жизнеспособные телята [188].

Поэтому актуальной задачей является поиск средств и способов повышения защитных сил организма, особенно в условиях промышленной технологии. Одним из самых перспективных способов считается использование для этой цели соединений, обладающих иммуномодулирующими (иммуностимулирующими) свойствами. Стимуляция естественных защитных сил организма телят необходима в связи с тем, что при современных условиях ведения животноводства у молодняка отмечается иммунодефицитное состояние, возникающее на фоне недостаточного и несбалансированного кормления, нарушения зоогигиенических условий содержания, стрессовых явлений. Иммуностимулирующая терапия и профилактика – один из важных моментов в проведении комплекса мероприятий при выращивании молодняка крупного рогатого скота. Она позволяет значительно активизировать угнетенные звенья иммунной системы, а также способствует поддержанию естественной иммунологической резистентности организма телят и препятствует заражению их инфекционными агентами [191].

1.2 Хозяйственно-полезные признаки и биологические особенности голштинского скота

Основой создания голштинской породы является черно - пестрый скот, завезенный в Северную Америку голландскими переселенцами в 1621 г. [36, 182].

Родиной голштинской породы крупного рогатого скота, хотя и считается Голландия, но все свои замечательные качества она приобрела на американском континенте.

Пионером разведения голландского скота на американском континенте по праву считается Винсроп В. Ченери из Бельмонта (штат Массачусетс). Стадо Ченери сыграло большую положительную роль в разведении черно-пестрого скота США. В 1872 году был организован Голштинский племенной союз, а 1877 - Союз заводчиков голландо-фризского скота, которые в 1885 году объединились в один Североамериканский союз по разведению голштино - фризского скота [162].

В 1894 году было принято решение вести официальные записи о молочной продуктивности коров за 7 последовательных дней лактации под объединенным надзором государственных опытных станций. Контроль молочной продуктивности с годовыми итогами был начат в 1905 году [163, 228].

При завозе скота в США из Голландии было замечено, что лучшие животные происходили от быка Раукера или его потомков. С этой целью в Северную Америку начали завозить животных, имеющих родство с этим производителем [111].

Первоначально голландский скот характеризовался именно молочным направлением продуктивности, нежной конституцией, недостаточно развитой мускулатурой. В результате продолжительной селекционно-племенной работы со скотом животные данной породы приобрели типичные для

молочного типа черты и при этом имели выраженные признаки более крепкой конституции.

Как отмечают Фенченко Н.Г. [197] и Сердюкова Я.П. [169] в дальнейшем у коров голландской породы увеличилась продолжительность их использования, появилась способность к поеданию большого количества грубых и сочных кормов, что привело к изменению в сторону более плотного типа конституции. Кроме резкого изменения экстерьера и конституции у животных данной породы значительно повысилась молочная продуктивность и жирномолочность. На сегодняшний день голландской породе крупного рогатого скота и родственным ей породам, несомненно, принадлежит первенство в мировом молочном скотоводстве.

Голштинский скот Северной Америки отличается от европейского большей живой массой, отлично выраженными молочными формами и правильным выменем. Вымя у коров объемистое, широкое, прочно прикреплено к брюшной стенке, у 85-97% животных оно ваннообразное или чашевидное. Индекс равномерности развития вымени в среднем составляет не менее 42-44% при скорости молокоотдачи 1,92-2,37 кг/мин [111].

Высокая продуктивность Американского голштинского чистопородного скота является результатом использования в селекции исключительно быков с высокими показателями племенной ценности.

Результатом более векового систематического отбора являются высокая от-селекционированность американского голштинского скота на молочную продуктивность и неуклонно возрастающий интерес к этой породе не только американских скотоводов, но и всего мира. О продуктивности коров этой породы во многих странах можно судить по результатам официальной статистики Всемирной Голштино-Фризской Федерации (WHFF).

В США среднегодовой удой коров достигает более 10000 кг на голову, в Канаде, Финляндии, Германии, Италии, Великобритании, Дании - более 9000 кг молока.

О росте генетического потенциала молочной продуктивности голштинского скота в США и Канаде отражают данные продуктивности коров-рекордисток.

В Канаде, например, в 2007 году корова Г. Бернайс 7271711 была признана чемпионкой. В возрасте 5 лет и 6 месяцев ее продуктивность за 4 лактацию составила 21506 кг молока, с содержанием жира 5,11% и белка - 3,25%. Всего за 4 лактации от нее было получено 68820 кг молока, содержание жира составило 4,50%, белка 3,40%.

По данным Всемирной Голштино-Фризской Федерации (WNFF) в 2009 году в США Чемпионкой стала корова Х.Р. Фрости 52378753. В возрасте 5 лет и 7 месяцев за 3 лактацию от нее было получено 20280 кг молока с содержанием жира 5,00%, белка - 3,00%.

В 2011 году, по данным канадской ассоциации, чемпионкой по содержанию жира в молоке стала корова Л.Ф. Чармид 7826845, в 4 года и 5 месяцев от нее за 305 дней лактации было получено 21498 кг молока жирностью 5,9% и содержанием белка - 3,10%.

Самой высокопродуктивной коровой за всю историю статистики по молочной продуктивности считается 15- летняя канадская корова Ж.Э. Смурф 6567959, отец которой является бык американской селекции Р. Эмперор 2138587. В 2011 году за 10 лактаций произвела 216893 кг молока с содержанием жира -3,60%, белка - 3,10%.

Высокая продуктивность американских и канадских чистопородных гол-штинских коров объясняется прежде всего использованием в селекции быков только с высокими показателями племенной ценности.

В Северной Америке (США, Канада) постоянно улучшается и расширяется система оценки животных. Изменилась система оценки быков по качеству потомства. Ранее применявшаяся система сравнения «дочери сверстницы», была заменена методом BLUP, разработанным доктором Хендорсоном. Этот метод наиболее точно оценивает племенные качества животных.

Об эффективности использования быков-улучшателей на повышение хозяйственно полезных признаков голштинского скота свидетельствует ежегодное генетическое улучшение канадских голштинов по удою на 79 кг молока.

Министерством сельского хозяйства США, с 1 января 2009 года была принята новая официальная оценка голштинского скота - геномная, по анализу ДНК у КРС.

Изучение генома - обеспечивает взаимосвязь между полиморфизмом ДНК (изменение в последовательности) и такими фенотипическими признаками как экстерьер, здоровье, плодовитость и продуктивность коров.

Проведение ДНК - тестирование в раннем возрасте позволило снизить средний возраст используемых быков. Применение геномной оценки позволило в 5 раз увеличить интенсивность отбора производителей.

Известно, что голштинский скот США и Канады тесно связан по своему происхождению. На его формирование оказало влияние использование семени быков П.Ф.А. Чиф, Валиант, Блекстар, Старбук, Аэростар. В настоящее время они сохраняют высокую долю генов в генеалогии голштинской породы в этих странах, которая составляет от 8,2 до 15,4% [163].

Использование скота голландского происхождения началось при Петре I начиная с XVIII и до первой половины XX столетия.

Вместе с тем по данным Арзуманян Е.А. в 30 годах в Россию для улучшения местного поголовья крупного рогатого скота завозили быков и нетелей остфризской и черно-пестрой пород голландского происхождения [7].

Крупный рогатый скот до сих пор является главным источником животного (молочного и мясного) пищевого белка - важнейшего компонента играющего ключевую роль в питании человека. Основное поголовье молочных коров сконцентрировано в Азии (90,2 млн.) и Африке (55,2 млн.), что составляет 59,3% мирового поголовья.

Достаточно большие резервы высокопродуктивного племенного крупного рогатого скота имеют страны Европы, Северной Америки и

Австралии, который и завозится в нашу страну. В период с 2000 - 2012 годы в нашу страну было импортировано голштинского скота черно - пестрой масти 266089 гол или 55,43% от общего завезенного поголовья, черно - пестрой породы 15527 гол или 3,23%.

Породный состав, импортированных с 2000 по 2012 годы, молочных и мясных пород на территорию Российской Федерации представлен двадцатью двумя породами численностью 480023 гол., наибольший удельный вес из которых приходится на голштинскую породу молочного направления продуктивности.

В период с 2006 по 2012 год на территории Российской Федерации на базе импортного молочного скота, было создано 83 племенных хозяйства. В настоящее время голштинский молочный скот доминирует над другими породами и в мировом молочном скотоводстве. Популяция коров этой породы составляет 25 млн. гол., или 72% среди семи наиболее распространенных пород в мире.

Голштинский скот из США в нашу страну впервые был завезен в 1956 году, в передовое хозяйство «Ермолино» Всесоюзного научно-исследовательского института кормов им. Вильямса, в количестве 3 быков и 45 нетелей, которые хорошо акклиматизировались, и показали неплохую молочную продуктивность: за 1 лактацию было получено по 4375 кг молока жирностью 3,75%; за 2 - по 4643 кг молока жирностью 3,76%; за 3 - по 5249 кг, жирностью 3,75%.

В связи с резким сокращением племенных животных в 90-е годы, возникла необходимость ввоза в регионы Российской Федерации дорогостоящего импортного скота [89].

По мнению Шаркаевой Г. и др. ввозимое поголовье, в целом, положительно влияет на формирование племенной базы скота молочного направления продуктивности в нашей стране. Однако покупать племенных животных нужно только с высоким генетическим потенциалом продуктивности. При этом необходимо учитывать акклиматизационные

способности импортируемых пород, строго соблюдать условия кормления и содержания для получения продуктивности не ниже, чем в стране – экспортере [206].

По мнению Берга Л.С. акклиматизация представляет собой процесс приспособления популяции к новым условиям жизни за пределами естественного ареала в результате произведенной человеком интродукции; она характеризуется не только выживанием и размножением переселенных особей, но и нормальным развитием в новом местообитании последующих поколений. Географический ландшафт всей совокупностью своих элементов воздействует на организм, принудительно заставляя все особи варьировать в определенном направлении, насколько это допускает организация данного вида [20].

В любом определении понятия биологической адаптации обязательным его элементом является указание на связь организма (популяции) с внешней средой -это всё то, что окружает организм и прямо или косвенно влияет на его состояние, развитие, возможности выживания и размножения [131].

Селье Г.Г. пришел к выводу, что действия различного рода раздражителей заставляют организм реагировать его реакциями. В случаях сильного и длительного раздражения возникает ряд общих реакций организма наряду со специфическими и характерными реакциями на данный конкретный раздражитель. Реакции, которые носят защитный характер для организма, он назвал «общим адаптационным синдромом» [167].

По мнению Анохина П.К., в результате неоднократного и длительного влияния внешней среды на живые организмы у них возникли и укрепились определённые качества, характеризующие их природу, определяющие структурные и функциональные особенности приспособительных возможностей организма. Причем именно повторяемость последовательно развивающихся внешних воздействий, отражающихся в том или ином отношении на жизнедеятельности организма, смогла создать непрерывную и последовательную цепь химических реакций в протоплазме организма [6].

В пределах популяционной аутоэкологии сельскохозяйственных животных целесообразно развитие селекционной хроногенетики, изучающей генетические основы закономерностей реализации признаков и адаптационных качеств во временном аспекте (на протяжении онтогенеза по годам и поколениям селекции).

Адаптивностью животных определяется минимизация затрат невосполнимых ресурсов за счет экологизации и биологизации интенсификации процессов, определяющих низкую затратность и конкурентоспособность молочного и мясного скотоводства [92].

При разведении животных в условиях жаркого или резко континентального климата оценка термоустойчивости является важным показателем адаптации животных. При этом утрата способностей к эффективной адаптивной регуляции функций приводит к неспособности животных реализовывать свой наследственный потенциал по основным селекционным признакам. В условиях, не отвечающих физиологическим потребностям животных, продуктивность и продуктивное долголетие имеют разнонаправленные векторы, когда с ростом продуктивности резко сокращается продолжительность их использования [17, 27, 35, 41, 50, 65, 187, 234].

В России накоплен определённый опыт использования импортных племенных ресурсов для совершенствования отечественных пород скота [141]. Анализируя результаты акклиматизации коров голландской и немецкой селекций в центральном Черноземье, автор пришел к выводу, что продуктивность этих животных была высокой: средний удой молока коров голландской селекции составил 6515 кг жирностью 4,05%, немецкой - 6301 кг жирностью 4,01%.

Кривенцов Ю. и Прожерин В. провели исследования по акклиматизации голштинского скота немецкой селекции в ОПХ «Заря коммунизма», госплемзавода «Молочное» и племзавода колхоза «Заря» Вологодской области и пришли к выводу, что голштинский скот селекции ФРГ хорошо

акклиматизируется, и молочная продуктивность первотелок второй ГЭС (генетико-экологической генерации) практически не отличалась от молочной продуктивности их матерей и составила 5100 кг молока при 3,91% жирности [106].

Филатов А.С., Волохов И.М. и Пащенко О.В. изучали в сравнительном аспекте динамику роста, развития завезенных телочек и нетелей чёрно-пёстрой и голштинской пород из Германии в ОПХ «Орошаемое» Волгоградской области, а также помесей первого поколения с голштинской и пришли к выводу, что процесс акклиматизации оказывает существенное влияние на реализацию генотипа завезенных животных чёрно-пёстрого скота [198].

Голштинская порода является одной из самых распространенных пород крупного рогатого скота в мире и разводится в более чем 150 странах. В разведении породы главной целью было и остается обеспечение эффективного производства молока за счет повышения продуктивных качеств коров. Коровы голштинской породы – непревзойденные рекордсменки по удоям молока на всем земном шаре [38].

Голштинская порода берет свое начало от поголовья черно-пестрого скота коров из Северной Голландии и Нидерландов, где их разводило местное население около 2000 лет назад. Позднее европейские переселенцы привезли его в Северную Америку. В течение долгого времени проводилась селекция скота с целью его адаптации и повышения молочной и мясной продуктивности, в результате чего в 19 веке была выведена современная высокопродуктивная порода [185].

Селекция велась с упором на получение высокопродуктивного молочного скота, обладающего скороспелостью, общей крупностью телосложения, а также крепости конституции. Помимо высокопродуктивных качеств, они также обладают высокими показателями здоровья и имеют иммунитет от некоторых заболеваний, что дает им дополнительное преимущество перед другими молочными породами [38]. В настоящее время

наибольшее распространение в мире имеют 2 линии – Вис Бэк Айдиал 1013415 (ВБА) 49,2 % и Рефлекшн Соверинг 198 998 (РС) – 45,8 %. Количество животных других линий в настоящий момент сведено к минимуму и не превышает 5 % (Монтвик Чифтейн, Пабст Говернор и др.).

Представители голштинской породы достаточно крупные, высота в холке находится в пределах 145–160 см. Живая масса полновозрастных коров находится в пределах 650–750 кг, а быков – от 1 т и больше. Живая масса телят при рождении варьируется в пределах от 38 до 45 кг [38, 185].

Голштинский скот обладает выраженным молочным типом телосложения – клинообразное, массивное туловище, глубокая и широкая грудь, длинные и крепкие конечности, широкая поясница, вымя чашеобразной формы (индекс 48–50 %) [38, 105].

По уровню молочной продуктивности, голштинская порода занимает лидирующее положение. Коровы Израильской селекции достигли среднего удоя более 10 тыс. кг на 1 корову, этот же показатель у коров из США находится в пределах 8,5 тыс. кг. У коров Греческой, Японской и Шведской селекции удой на 1 корову варьируется от 7,7 до 8,0 тыс. кг молока [110].

Высокая молочная продуктивность состоит не только в количестве молока, но и в его качестве. Например, коровы Израильской селекции достигли высокого уровня удоев в пределах 10 тыс. кг молока при содержании жира 3,0–3,1 % и белка 3,0 %. В то же время, продуктивность голштинского скота в России находится в пределах 7,0–7,5 тыс. кг, но содержание жира в молоке составляет 3,8 % [105].

Данные о молочной продуктивности коров голштинской породы отражены в таблице 3.

Таблица 3. Молочная продуктивность коров голштинской породы в РФ за 305 дней лактации

Показатель	Год			
	2010	2015	2022	2023
Удой, кг	6798	7892	9473	9787
МДЖ, %	3,88	3,85	3,89	3,90
МДБ, %	3,23	3,22	3,30	3,31

В 2023 году молочная продуктивность голштинской породы крупного рогатого скота превзошла все другие породы, разводимые в России, и составила 9787 кг молока с массовой долей жира и белка 3,90 % и 3,31 % соответственно [67].

За последние четыре года продолжительность хозяйственного использования коров голштинской породы несколько увеличилась: с 2,66 отела в 2020 году до 2,98 отела в 2023 году.

Считается, что оптимальная биологически оправданная продолжительность сервис-периода 60–80 дней, что обеспечивает получение одного теленка от коровы в год. Однако для коров голштинской породы данный период считается слишком коротким, что способствует ограничению раскрытия потенциала молочной продуктивности коров данной породы и недостаточному восстановлению их репродуктивной функции. В голштинских стадах сервис-период обычно варьируется в пределах 120-150 дней. В 2023 году в отечественных стадах в среднем сервис-период составил 123 дня.

Оптимальный для голштинской коровы сервис-период (109–130 дней) указывает на хорошо отработанную технологию подготовки коров в транзитный период, спланированный период добровольного ожидания, эффективное выявление половой охоты, высокий процент стельности в стаде [67].

1.3 Ультрафиолетовые лучи как фактор увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных

Ультрафиолетовое излучение представляет собой электромагнитную энергию, которая располагается в диапазоне от 100 до 400 нм и находится между рентгеновскими лучами и видимым светом. УФ-излучение расположено между видимым спектром и радиационным излучением (рис. 1). УФ-излучение оказывает разную степень воздействия на биологические

объекты в зависимости от длины волн, поэтому его разделяют на 3 спектра – УФ-А, УФ-В и УФ-С [21, 233, 247].

Фотоэлектрический эффект является основой действия УФ излучения. По мнению ученых [21, 146], суть данного эффекта заключается в поглощении молекулами веществ квантов излучения и вовлечении молекул в различные фотохимические реакции, которые изменяют их структуру и функции.

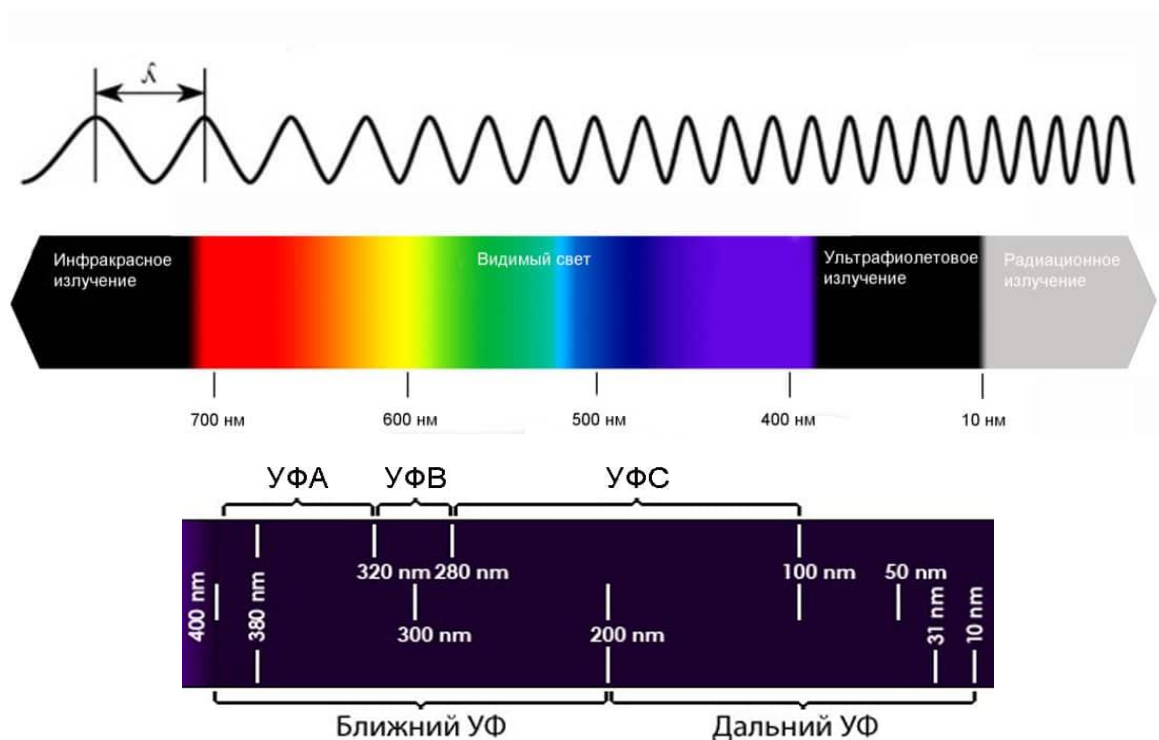


Рисунок 1 – Ультрафиолетовый диапазон

Ультрафиолетовое излучение приводит к десорбции белков и углеводов с поверхности клеток крови, увеличивая вероятность взаимодействия клеток с рецепторными белками различных клеточных элементов крови. Отмечается увеличение числа базофильных гранулоцитов, стимуляция бактерицидной активности сыворотки крови, улучшение капиллярного кровотока, насыщенности крови кислородом и степени утилизации кислорода тканями, нормализация системы гомеостаза, повышение уровня свободного гепарина, стимуляция кислотных функций желудка, в результате повышается неспецифическая резистентность организма [145, 184].

Помимо реакций системы крови, УФ-излучение вызывает расширение сосудов микроциркуляторного русла, нормализацию свертывающей системы крови и активацию процессов метаболизма питательных веществ в тканях. При воздействии УФ-лучей на кровь стимулируется клеточное дыхание кровеобразующих элементов крови, увеличивая ее ионную проницаемость, в результате увеличивается количество оксигемоглобина и кислородная емкость крови [145, 184].

По сравнению с длинноволновым, коротковолновое УФ излучение обладает наименьшей проницаемостью. Коротковолновое излучение взаимодействует с нуклеопротеидами в ядре клеток, а средне- и длинноволновые лучи преимущественно взаимодействуют с белками протоплазмы клеток. Считается, что коротковолновое облучение крови обуславливает в основном иммуностимулирующий эффект, а длинноволновое – улучшает вязкость и микроциркуляцию крови [164].

По данным И. Салеевой и др., ультрафиолетовое излучение положительно влияет на железы внутренней секреции кур, а именно на гипофиз, что приводит к улучшению работы репродуктивной системы – увеличивается яйценоскость, масса яйца, выход яйца и вывод молодняка. Рефлекторное усиление деятельности гипофиза проявляется в усиленном выделении гонадотропных гормонов, стимулирующих деятельность яичников несушки. Также авторы подчеркивают, что УФ-лучи благотворно влияют на интенсивность роста и развития, сохранность птицы, стимулируют работу органов кроветворения, оптимизируют биохимический состав крови, белковый и минеральный обмен, повышают общую резистентность организма к различным заболеваниям [164].

Длинноволновое излучение спектра А находится в диапазоне 320–400 нм и является основной частью солнечной радиации, хорошо проникает в роговой слой кожи и дерму, оказывая пигментообразующее действие [21].

Коротковолновое излучение спектра С находится в диапазоне 200–280 нм и оказывает бактерицидное действие – инактивирует множество патогенных микроорганизмов (вирусы, бактерии, грибки и др.). УФ-лучи обеспечивают ионизацию воздуха, что способствует его очистке от взвешенных частиц пыли и от микроорганизмов.

УФ-лучи спектра С активно применяются для обеззараживания воздуха и поверхностей. Исследования различных ученых доказывают эффективность применения ультрафиолетовых лучей спектра С при инаktivации вирусов в воздухе и на поверхностях в помещениях [113, 226, 248]. Ультрафиолетовые лучи спектра С при длине волны 254–265 нм обладают наиболее выраженным бактерицидным действием. Данные лучи поглощаются нуклеиновыми кислотами, белками и ДНК [240].

Максимовой Е. М. было изучено применение ультрафиолетового облучения в спектре С при различных режимах в качестве прединкубационной обработки яиц. Автор подчеркивает, что применение ультрафиолетового излучения является перспективным методом, обеспечивает биобезопасность и уменьшение количества патогенных организмов в птицеводстве. Микроорганизмы на поверхности скорлупы яиц могут стать источником заражения эмбрионов, а также снижают выводимость, что приводит к повышенной смертности птицы в первые дни выращивания. По результатам исследования было установлено, что применение ультрафиолетового излучения спектра С позволяет инаktivировать до 99% патогенных микроорганизмов (*Salmonella paratyphi*, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus* и др.) на поверхности инкубационных яиц [113].

Ультрафиолетовые лучи спектра С также активно применяются в качестве нетермической обработки молока. Исследования ученых показали, что УФ-излучение можно считать эффективным методом инаktivации патогенных микроорганизмов и продуктов их порчи. Обработка молока ультрафиолетовыми лучами спектра С происходит путем индукции

образования димеров тимина, которые прерывают транскрипцию и репликацию ДНК [247, 240].

По мнению Беляевой О. А. [4] промышленное производство яиц и мяса птицы при выращивании молодняка и содержании взрослой птицы на полу и в клеточных батареях в помещениях без окон с регулируемым микроклиматом получило достаточно широкое применение. Однако, при данной технологии птица лишена воздействия такого важного фактора внешней среды, как инсоляция, основными составляющими которой являются ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, к которым ее организм приспособился в процессе эволюции [105].

В результате у птицы могут возникнуть нарушения процессов жизнедеятельности как следствие «синдрома светового голодания», что приводит к нарушению обмена веществ, снижению защитной функции организма и продуктивности. Между тем, компенсировать дефицит ультрафиолетовой инсоляции в помещениях можно посредством применения искусственных источников. Так, И. Ф. Бородин [170] установил, что ультрафиолетовое облучение в диапазоне 280-320 нм исключает у животных и птицы «солнечное голодание», оказывает бактерицидное действие на животных, птиц и воздушную среду животноводческих помещений. Также Ю. Г. Кордабовский [102] указывает на то, что ультрафиолетовое облучение создает более комфортные условия для содержания животных, устраняет «солнечное голодание» и повышает сохранность молодняка.

Ряд исследований, проведенных в различных зонах страны, свидетельствуют, что ультрафиолетовые лучи благоприятно воздействуют на физиологическое состояние, продуктивные качества животных, птицы и микроклимат помещений [84, 193, 145, 186].

Проведенные исследования позволили установить, что ультрафиолетовое излучение в спектре электромагнитных колебаний занимает участок от 5 до 400 нм, но также, как и видимые лучи не одинаковы по своему составу.

Так, в 1952 г. в Копенгагене на Международном конгрессе по фотобиологии и фототерапии было принято деление ультрафиолетовых лучей на три диапазона, в том числе А - лучи с длиной волны 400-320 нм в котором находится большая часть природной ультрафиолетовой радиации, В – лучи с длиной волны 320-280 нм и С – лучи с длиной волны от 280 до 180 нм [171, 238, 239].

Причем наибольшей биологической эффективностью обладают средневолновые (В) ультрафиолетовые лучи способные проникать через шерстный и перьевой покров животных и птиц, а также через скорлупу яиц [118]. Такие лучи благодаря фотохимическому действию способствуют синтезу в коже животных витамина D₃, что имеет существенное практическое значение, поскольку при его дефиците нарушается минеральный обмен. В свою очередь, это сопровождается замедлением роста молодняка, неустойчивой походкой птицы, искривлением грудной кости (киля), размягчением клюва и костей пальцев. При этом снижается яйценоскость, скорлупа становится хрупкой, наблюдается остеомалация и остеопороз [31, 223].

A. Bar, S. Hurwitz [218], J. Soares [243] установили, что дефицит витамина D₃ приводит к ухудшению инкубационных качеств яиц, снижению выводимости цыплят и увеличению смертности зародышей при инкубации. Поэтому курам-несушкам для формирования яйца и его скорлупы требуется больше кальция [44].

Chang S. I., Ginnis J. [223] указывают, что повышение яйценоскости неразрывно связано с усилением минерального обмена и, следовательно, с наличием в организме птицы достаточного количества витамина D₃. В свою очередь это также влияет на инкубационные качества яиц. Так, масса цыплят, вылупившихся из яиц от кур, которые получали по 660, 6600 и 66000 МЕ витамина D₃ на 1 кг корма в 35-дневном возрасте соответственно была равна 228, 250 и 354 г, а зольность берцовой кости у них составила 32,4, 36,0 и 42,7%.

Нередко в кормосмеси вводят чрезмерно большое количество витамина D₃, что приводит к излишнему содержанию в организме птицы кальция, который депонируется главным образом в коже и пере. При этом у цыплят нарушается минеральный обмен, перья птицы теряют эластичность, концы их обламываются, а у несушек наступает преждевременная линька. В связи с ухудшением состояния оперения у кур возрастают потери тепла, в результате чего они больше потребляют корма. Кроме того, при повышенной дозе витамина D₃ нарушается его обмен, в организме накапливается большее количество оксихолекальциферола, что повышает резорбцию костной ткани. Вследствие этого в костяке уменьшается содержание кальция и увеличивается концентрация магния, марганца и меди, уровень которых в крови и почках повышается в 2-2,5 раза. У птицы нарушается функция почек и развивается ацидоз [224]. В свою очередь дефицит витамина D в кормах также может привести к заболеваниям птицы, в частности синдрому «бледной птицы» [249]. По данным ряда авторов оптимальное содержание витамина D в рационе должно быть в пределах от 800 до 1500 IE [37, 98].

По мнению Беляевой О. А. следует отметить, что получение витамина D промышленным способом в определенной степени разрешило ряд проблем, связанных с изготовлением полноценных комбикормов. Вместе с тем, при использовании препаратов, содержащих витамин D в кормах, оказалось, что это приводит к заметному увеличению цены самого корма, из-за высокой стоимости витамин содержащего препарата [19].

Ameenuddin S., Sunde M. L., Cook M. E. [111] отмечают, что витамин D₃ (холекальциферол) является одним из наиболее важных факторов питания для обеспечения нормального роста, яйценоскости, прочности скорлупы и воспроизводства птицы. В отличие от других витаминов, он образуется в кожном покрове под действием ультрафиолетовых лучей. Холекальциферол проходит две последовательные стадии гидроксиляции: первая – в печени с образованием 25-гидроксивитамина D₃ и вторая - в почках с синтезом активного метаболита 1,25-дегидроксивитамина D₂, который представляет

собой стероидный гормон, оказывающий значительное влияние на минерализацию костной ткани, активное всасывание кишечником фосфора и кальция, что обеспечивает растущую потребность организма в кальции для поддержания кальциевого гомеостаза. Причем влияние метаболита витамина D₃ – 25 – гидроксивитамина на яйценоскость и качество скорлупы в 2-2,5 раза выше, чем влияние витамина D₃. Антирахитическая активность 1,25-дегидроксивитамина, в 10 раз выше, чем самого витамина D₃. Все это и обусловило необходимость частичной замены искусственных препаратов витамина D в рационах животных и птиц за счёт использования лучистой ультрафиолетовой энергии.

Особо следует подчеркнуть необходимость достаточного количества витамина D₃ в питании молодняка сельскохозяйственной птицы и, в частности для профилактики такого заболевания как рахит, который приводит к нарушению кальцификации костей с 10-14 дневного возраста. При этом у бройлеров замедляется рост и ухудшается использование корма. Необходимо также отметить, что деформация костяка, обусловленная рахитом в период выращивания молодняка, остается у птицы на всю жизнь. К тому же у ремонтного молодняка яичных кур задерживается развитие репродуктивных органов, а у кур-несушек в дальнейшем падает интенсивность яйцекладки и ухудшается качество скорлупы [127, 222, 224, 241].

Farmer M., Roland D. A. изучали особенности обмена кальция у бройлерных несушек и определяли пути повышения качества яичной скорлупы. Исследованиями установлено, что формирование полноценной скорлупы происходит в том случае, если поступление кальция проходит по схеме: «пищеварительная система – кровь – яйцевод – скорлупа» при условии, когда время поступления кормового кальция совпадает с началом процесса кальцификации. Вылупляемость яиц увеличивается при этом на 0,5%. В противном случае для формирования скорлупы используется скелетный кальций по схеме: «пищеварительная система – кровь – кость – кровь -яйцевод - скорлупа». При этом, чем больше скелетного кальция используется в

процессе кальцификации, тем хуже качество яичной скорлупы. Кроме того, эффективность использования кормового кальция увеличивается, если он поступает в организм одновременно с другими питательными веществами [227].

Витамин D₃, образующийся под действием ультрафиолетового облучения, способствует осаждению фосфорно-кальциевых солей в хряще, а в дальнейшем - костеобразованию. К тому же, ультрафиолетовая инсоляция повышает всасывание кальция из кишечника, тем самым, увеличивая его концентрацию в крови [227].

Изучение минерализации костяка у цыплят при добавке в рацион витамина D₃ и без него показало, что накопление зольных элементов происходит в большей степени в берцовой и бедренной костях [116, 135]. Причем содержание золы в большеберцовой кости и крепость костей линейно возрастало в результате добавки фосфора (0,8%) и кальция (1,6%) в рацион молодняка [128, 130].

Наиболее чувствительны к дефициту витамина D₃ индюшата. Симптомы дефицита у них резко выражены, что связано, очевидно, с большой интенсивностью роста, сопровождаемой повышенной потребностью в этом витамине [126].

Ф. Ф. Алексеевым, Т. П. Каташевой [3] установлено эффективное влияние ультрафиолетового и инфракрасного облучения на индюшат при клеточном содержании, а дефицит витамина D₃ у утят проявляется в деформации грудной клетки и ребер, в утолщении суставов, искривлении ног, размягчение клюва и истончение черепных и трубчатых костей [1, 12, 13].

Многие авторы указывают на целесообразность использования ультрафиолетовых источников на свиноводческих, овцеводческих фермах и в молочном скотоводстве [35, 36, 40, 41, 43, 46, 116, 119, 140, 156].

Под влиянием ультрафиолетовых лучей в коже животных и птицы отмечается синтез не только витамина D₃, но и других специфических веществ, обладающих значительным действием на сердце, желудок и

кишечник. Это происходит за счет образования из белка гистаминоподобного вещества, которое оказывает существенное действие на сердечную деятельность [102]. Проведенные исследования показали также способность ультрафиолетовых лучей проникать в различные ткани организма [30, 54].

В слоях кожи, расположенных близко к поверхности, находятся сульфгидрильные группы, обладающие сильной восстановительной способностью, которая еще больше увеличивается под влиянием ультрафиолетового облучения. При этом повышается активность многих ферментов и стабилизируются витамины. Ререк указывает на то, что «ультрафиолет», проникая в кожу животных, способствует увеличению сульфгидрильных групп организма [152].

В свою очередь А. М. Караджан установил, что содержание сульфгидрильных групп в сыворотке крови, печени и в грудной мышце положительно коррелирует со скоростью роста цыплят и продуктивностью кур [62].

А. В. Марченко отмечает, что при воздействии ультрафиолетовых лучей в крови развиваются фотохимические процессы, сопряженные с изменением белков и липидов плазмы, форменных элементов, антиоксидантных и других ферментных систем. При этом, ведущее значение имеет мембранное действие ультрафиолетовых лучей на эритроциты, лейкоциты и тромбоциты, что и обуславливает изменение их функционального состояния и поступление в кровеносное русло ряда активных веществ [78].

А. Х. Мальсалов, А. В. Марченко, И. Т. Дуткевич сообщают, что при воздействии ультрафиолетового излучения в клетках крови происходит активизация окислительно-восстановительных процессов и липидного обмена, которые зависят от дозы облучения и его спектра [76].

Коновалов В. В., Резник Н. К., Орлова А. В. установили, что повышение жизнеспособности и массы тела птицы под влиянием ультрафиолетовой радиации непосредственно связано с нормализацией гематологического статуса, усилением тканевого и газоэнергетического обмена. Состояние

уровня газоэнергетического обмена и перекисного окисления фосфолипидов мембран клеток позволило сделать заключение о целесообразности одно или двухразового облучения птицы в дозе 20-30 мэр.ч./м при выращивании молодняка и 40-60 мэр.ч./м для взрослой птицы [67-69].

По данным С. Н. Кретьева, ультрафиолетовое облучение кур-несушек родительского стада оказывает положительное действие на их физиологическое состояние и продуктивные качества. Применение ультрафиолетового света способствует нормализации морфологического состава крови кур-несушек, что подтверждается увеличением уровня гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, неорганического фосфора и кальция. Кроме того, ультрафиолетовое облучение кур-несушек обеспечивает усиление их естественной резистентности, что выражается в увеличении опсонофагоцитарной активности лейкоцитов, бактерицидной активности сыворотки крови, резервной щелочности и улучшении продуктивных качеств кур-несушек [111].

Шибалова Т. А., Мазин Е. С., Тагворян П. Н., Алиев А. А. считают оптимальной для облучения племенного птицепоголовья дозу «л ультрафиолета» 150-180 мэр.ч./м, или существенно выше, чем в других рекомендациях (30-60 мэр.ч./м). По их данным, такая высокая доза облучения способствует повышению сохранности птицы на 2-5%, увеличению валового выхода мяса на 12-14%, выхода племенных яиц на 5-7%, в том числе за счет большей концентрации общего белка в сыворотке крови, стимуляции кальциевого обмена и обмена витамина А в организме цыплят. Кроме того, бактериальная загрязненность воздуха, по их данным, снижалась в 3-5 раз [105].

Проведенные исследования позволили установить положительное влияние ультрафиолетового облучения на физиологическое состояние цыплят-бройлеров и, в частности, на содержание в крови гемоглобина и эритроцитов, кальция и неорганического фосфора [62], что улучшает рост, развитие молодняка и повышает прирост [98].

Оленцов А. А. установил положительное влияние ультрафиолета на продуктивные качества цыплят кросса Бройлер-6 при клеточном содержании. Так, по его данным, под воздействием ультрафиолетовых лучей значительно усиливается энергия роста и жизнеспособность бройлеров, при увеличении живой массы на 3,24-8,18%, снижении расхода кормов на 9,97-11,91% и повышении их сохранности на 6,83-9,49%.

Геращенко В.Н. сообщает, что ультрафиолетовое облучение бройлеров ртутно-кварцевой лампой ДРТ-375 в течение семи дней по 4 минуты ежедневно на фоне полноценного кормления оказывает положительное воздействие на их рост и развитие. Живая масса бройлеров имеет тенденцию к увеличению до 5% по сравнению с живой массой необлучаемых цыплят-бройлеров. Сохранность облученных бройлеров также несколько выше [40].

Ультрафиолетовое облучение имеет существенное значение для повышения естественной резистентности животных и птицы, профилактики D-авитаминозов и заболеваний, связанных с нарушением минерального обмена [39, 82].

Так, по данным Н. П. Симоновой, ультрафиолетовое облучение цыплят в дозе 42 мэр.ч./м и экспозиции равной 8 мин повышает у них белково-минеральный обмен и усиливает естественную резистентность организма [171].

Исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, позволили установить благоприятное влияние ультрафиолетового облучения не только на организм животных и птиц [44, 53, 54], но и на оптимизацию воздушной среды за счет увеличения в ней легких отрицательных аэроионов и озона при одновременном снижении в ней микробной загрязненности и обсемененности [22, 23, 55, 56, 73, 246].

Так, применение бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха снижает концентрацию микроорганизмов более, чем в 2-3 раза, повышая тем самым сохранность птицы при одновременном увеличении прироста цыплят на 15-20% [144, 148, 149, 150].

Dobrzanski Z., Grzegorzak A., Borata J. изучали влияние ультрафиолетового облучения птичников с трехъярусными клеточными батареями для кур-несушек на некоторые параметры микроклимата (микрофлора воздуха, содержание пыли, концентрация аммиака) и их воздействие на продуктивность кур-несушек [218]. В результате было установлено, что ультрафиолетовая инсоляция снижает в воздушной среде микробную загрязненность и содержание аммиака, что позволяет увеличить яйценоскость и толщину скорлупы. Аналогичные данные были получены и в других исследованиях.

Исследования Прокопенко А. А. [151, 152] показали, что для дезинфекции и дезодорации воздуха птичников достаточно эффективным способом является применение бактерицидных (ДБ-30) и инфракрасных (ИКЗК-220-250) ламп до 20-дневного возраста молодняка. Так, использование ИКУФ-3 в помещениях для выращивания цыплят (1-120 дней) с напольным содержанием способствовало уменьшению общей бактериальной обсемененности воздуха на 55-72 %, содержания пыли на 45, аммиака на 53,9%, и обусловило повышение сохранности цыплят на 2,3 %. Аналогичные результаты были получены и в других исследованиях [153, 154, 155, 156, 157].

Между тем, Р. Э. Прийман и Э. Э. Пярнасте утверждают, что в определенных условиях ультрафиолетовое облучение может вызывать вторичное загрязнение воздуха продуктами фотохимического окисления, положительными и отрицательными тяжелыми аэроионами. Такая опасность возрастает при использовании более коротковолнового (бактерицидного) излучения, особенно в тех случаях, когда в помещениях его применяют недостаточно. Поэтому они выяснили, что для профилактического обеззараживания и очистки воздуха от пыли в птичниках целесообразно периодически обрабатывать электроаэрозолями перекиси водорода и сульфанола в сочетании с дозированным ультрафиолетовым облучением. По их данным, применение бактерицидного ультрафиолетового облучения в течение нескольких часов (один облучатель мощностью 30-60 Вт на 10-25 м³)

практически не вызывает фотохимического загрязнения воздуха оксидантами (в пересчете на озон) в концентрациях, не превышающих их ПДК для рабочей зоны. Причем загрязнение воздуха оксидантами тем незначительнее, чем выше кратность воздухообмена в помещении.

Следует также отметить, что круглогодичное содержание птицы на промышленных комплексах в условиях высокой концентрации поголовья приводит к значительному загрязнению воздуха в помещении микробами, аммиаком, сероводородом, пылью, органическими веществами в виде остатков корма и подстилки, пуха, перьев. Для очистки и дезинфекции воздуха можно использовать установки, состоящие из фильтров и набора бактерицидных ламп [78].

Ультрафиолетовое облучение может быть весьма эффективным и при инкубации яиц. Так, Коновалов В. В., Резник Н. К. [99] установили, что однократное ультрафиолетовое облучение индюшиных яиц перед инкубацией лампой ДРТ-400 в дозе 12-20 мэр.ч./м в течение трех минут на расстоянии 0,8 м способствует повышению выводимости. У индюшат, выведенных из облученных яиц, к 60-дневному возрасту, масса тела увеличивается на 270 г, сохранность - на 4% по сравнению с необлученными [100].

Установлено также, что в инкубационном и выводных залах инкубаториев существует реальная возможность накопления и аэрогенного распространения возбудителей инфекций. Поэтому дезинфекция воздушной среды инкубаториев и поверхностей шкафов и яиц в период инкубации является одним из важных моментов борьбы с болезнями птицы [46, 47].

Исследованиями Прокопенко А. А. установлено, что дезинфекция индюшиных яиц с использованием ультрафиолетового облучения и озона в сочетании с распылением воды при экспозиции 45-60 минут является высокоэффективным методом. Кроме того, для санации воздуха помещений инкубаториев достаточно эффективным является применение бактерицидного ультрафиолетового излучения из расчета установки одного облучателя ОБП на 100 м инкубационного и 75 м выводного залов при режиме работы ламп

1 ч и 1 ч перерыва в течение суток. Для очистки воздуха инкубаториев также можно применять лампы ДБ-30 в его приточных вентиляционных каналах [150, 152, 154].

В целом ряде исследований установлено положительное действие ультрафиолетовых лучей на инкубационные качества яиц и их выводимость [225, 233].

В. Ф. Бессарабов [24, 25] и А. М. Евстрахова [66] установили, что применение ультрафиолетового облучения при облучении инкубационных яиц снижает эмбриональную смертность и повышает на 5-8% выводимость цыплят с более высокой их жизнеспособностью.

Лазарева Н. Ю., Симонова Н. П. [109] установили, что ультрафиолетовое облучение яиц при инкубации способствует лучшему развитию эмбрионов и увеличивает процент вывода здорового молодняка.

Szymkiewicz M. M., Kuzma R. [244, 245] также считают, что облучение яиц перед инкубацией обеспечивает повышение выводимости яиц.

Таким образом, из обзора литературы следует, что применение искусственного ультрафиолетового облучения птицы и, в частности, бройлеров является жизненно необходимым условием для их роста и развития.

Существенным является и то, что использование ультрафиолетовых источников решает одновременно ряд проблем, возникающих при содержании птицы за счет оптимизации воздушной среды в помещениях и, в частности, снижения содержания в них механической пыли, аммиака и бактериальной обсемененности, а также повышения сопротивляемости организма при стрессовых ситуациях и возможности увеличения продуктивных качеств бройлеров.

При воздействии ультрафиолетового облучения в организме бройлеров усиливается обмен веществ, в том числе азота, липидов, Сахаров и повышается уровень окислительно-восстановительных процессов.

Оптимальные дозы ультрафиолетового облучения птиц усиливают функции органов кровообращения, в связи с чем, улучшается

морфологический состав крови при одновременном увеличении содержания неорганического фосфора, кальция и общего белка.

Наряду с этим, под влиянием ультрафиолетовых лучей повышается использование азота в тканях, что способствует, в свою очередь, лучшему росту и развитию птицы.

Применение ультрафиолетового облучения при выращивании бройлеров усиливает секреторную, моторную и эвакуаторную функции желудочно-кишечного тракта. А это, в свою очередь, способствует более эффективной работе системы пищеварения, повышению её переваривающей способности за счет более полного усвоения питательных веществ корма.

Необходимо отметить, что под действием ультрафиолетового излучения повышается естественная резистентность птиц, в связи с усилением защитных свойства организма за счет увеличения фагоцитарной активности лейкоцитов, более высокого содержания лизоцима и агглютининов в крови, бактерицидной активности крови. Все это оказывает положительное влияние на продуктивные качества птицы и, в том числе, на экономическую эффективность выращивания бройлеров.

1.4. Биологическое действие ультрафиолетовых лучей

Ультрафиолетовые лучи по своей природе являются электромагнитными колебаниями. Наиболее распространенной единицей их измерения является нанометр (нм) - одна миллиардная часть метра. УФ-лучи не однородны по своему составу и оказывают различное биологическое действие в зависимости от длины волны. Различают три спектра ультрафиолетовых лучей:

1. *Длинноволновый спектр А содержит УФ-лучи с длиной волны от 320 до 400 нм.*
2. *Средневолновый спектр В содержит лучи с длиной волны от 280 до 320 нм.*

3. *Коротковолновая область С содержит лучи с длиной волны от 180 до 280 нм.*

Длинноволновый спектр ультрафиолетового излучения оказывает слабое биологическое действие (проникает через стекло и вызывает слабую эритему - покраснение, применяется в ветеринарии и медицине для люминесцентного анализа).

Средневолновый спектр ультрафиолетовых лучей обладает наиболее сильным биологическим действием, под его влиянием происходит синтез витаминов D₂ и D₃ из провитаминов: эргостерина и 7-дегидрохолестерина, он вызывает эритему кожи, по нему дозируется УФ-облучение животных.

Длинноволновый спектр С - оказывает негативное влияние на живые организмы, его лучи используют только для обеззараживания окружающей среды от микробов, вирусов, простейших. Кроме воздействия УФ-лучей непосредственно на кожу в процессе их генерации образуется значительное количество легких отрицательных аэроионов, которые оказывают позитивное влияние на организм в основном респираторным путем [164, 180, 237].

Лучистая энергия, проникающая в организм, превращается в различных тканях в другую форму энергии - тепловую, электрическую и химическую.

Биологическое действие УФ-лучей складывается из фотохимического и фотофизико-химического действия, а также фотоэлектрического эффекта.

Наибольшее значение оказывает фотохимическое действие, при котором в органах и тканях организма происходят химические реакции. Интенсивность этих реакций возрастает при увеличении энергии поглощенных лучей (квантов) и продолжительности их действия на организм.

Так, под влиянием УФ-лучей атомы и молекулы тканей теряют электроны, которые уходят в окружающее пространство или задерживаются глубже лежащими тканями, переходящими при этом в так называемое возбужденное состояние, характеризующееся увеличением запасов энергии [180, 193, 237]. Это приводит к повышению проницаемости клеточных

мембран, в результате чего функция обмена веществ между клеткой и окружающей средой изменяются.

Под влиянием поглощенной энергии ультрафиолетовых лучей происходит денатурация белка с последующей его коагуляцией, что сопровождается образованием веществ, обладающих высокой биологической активностью (гистамин, ацетилхолин и гистаминоподобных веществ), которые, попадая в кровяное русло, разносятся по организму, оказывая общее тонизирующее действие, раздражение нервных окончаний и развитие рефлекторных процессов.

УФ-лучи имеют сравнительно небольшую длину волны, поэтому поглощаются поверхностными слоями кожи и не вызывают ощущения теплоты. Наибольшее их количество поглощается эпидермисом кожи. При этом происходит увеличение просвета капилляров в коже, и лишь небольшая часть УФ-лучей достигает сосочкового слоя и сосудистых сплетений. В результате УФ-облучения происходит пигментация кожных покровов, что способствует повышению их резистентности (устойчивости) к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, т.е. происходит выработка пигмента меланина, сосредоточенного в слое базальных клеток из аминокислоты-тирозина. Глубина проникновения ультрафиолетовых лучей в кожу животных составляет около 0,5-0,9 мм. Причем лучи с длиной волны 275-280 нм поглощаются в основном белками, 250-260 нм - нуклеиновыми кислотами и нуклеопротеидами, а 297 нм - провитамином D₃ (7-8 холестерина).

Механизм бактерицидного действия УФ-лучей объясняется их влиянием на ядерную субстанцию микробной клетки. В результате этого нарушается обмен нуклеиновых кислот, что ведёт к гибели клетки. Кроме того, УФ-лучи спектра С улучшают микроклимат в помещениях за счет ионизации воздуха и образования озона (снижается концентрация аммиака и пыли).

Под влиянием УФ-лучей происходит активизация белкового обмена, в частности возрастает количество общего белка, amino- и полипептидного азота.

Таким образом, УФ-облучение - это своего рода неспецифическая аутопротеинотерапия.

Также отмечено повышение фагоцитарной активности лейкоцитов, увеличение бактерицидной, лизоцимной и агглютинирующей активности сыворотки крови, улучшение ее морфологического состава.

УФ-лучи в спектре с длинами волн 302-297 нм обладают способностью переводить провитамины D₂ (эргостерин) и D₃ (7- дегидрохолистерин) в витамины D₂ и D₃, которые выполняют важную роль в фосфорно-кальциевом обмене.

При недостатке ультрафиолетового облучения нарушаются физиологические функции органов и систем организма, возникает повышенная утомляемость, общее угнетение, изменяется белковый спектр крови, снижается углеводный обмен, понижается иммунобиологическая реактивность и резистентность, особенно к простудным и инфекционным заболеваниям, чаще всего у молодняка животных.

Таким образом, применение ультрафиолетовых лучей спектра А имеет большое значение, особенно во время зимнего содержания животных в закрытых помещениях, когда наблюдается недостаток ультрафиолетового излучения. Применение ультрафиолетовых лучей спектра С достигается хороший дезинфицирующий эффект, стимулируется эмбриогенез и увеличивается интенсивность роста, что приводит к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в период с 2023 по 2024 годы в условиях ООО «Племзавод имени Ленина» и ООО «Племзавод Семинский» (ранее СПК «Семинский») Ковернинского района Нижегородской области, согласно схеме (рис. 2 и 3).

Цель работы – разработка оптимального режима применения ультрафиолетовых ламп отечественного производства и установление влияния разного диапазона излучения на физиологический статус молодняка разных видов сельскохозяйственных животных, их рост, развитие, продуктивность и качественные показатели мяса и молока.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи, изучить:

1. Особенности роста и развития молодняка от рождения до конца молочного периода под воздействием ультрафиолетовых лучей диапазонов А и С;
2. Динамику изменения среднесуточных, абсолютных и относительных приростов под воздействием ультрафиолетовых лучей диапазонов А и С;
3. Промеры и индексы телосложения молодняка под воздействием ультрафиолетовых лучей;
4. Физиологический статус животных под воздействием ультрафиолетовых лучей;
5. Воспроизводительную способность животных в зависимости от диапазона ультрафиолетовых лучей спектра А;
6. Влияние ультрафиолетовых лучей на удои коров-первотелок голштинской породы и на качественные показатели молока;
7. Рассчитать экономическую эффективность влияния ультрафиолетовых лучей на рост, развитие молодняка и молочную продуктивность коров-первотелок голштинской породы.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ					
Влияние ультрафиолетовых лучей спектра А на рост и развитие телок голштинской породы в зимний стойловый период (n=54)					
1 опыт		2 опыт		3 опыт	
опытная группа (n=9)	контрольная группа (n=9)	опытная группа (n=9)	контрольная группа (n=9)	опытная группа (n=9)	контрольная группа (n=9)
Время воздействия ультрафиолетовых лучей					
15 × 3 = 45 45 минут в сутки в течение 21 дня		20 × 3 = 60 60 минут в сутки в течение 21 дня		30 × 3 = 90 90 минут в сутки в течение 21 дня	
Изучаемые показатели					
Живая масса	Интенсивность роста (среднесуточный, абсолютный и относительный прирост)	Промеры, индексы телосложения	Физиологический статус	Воспроизводительная способность	Качественные показатели молока
Разработка оптимального режима ультрафиолетового излучения					
Экономическая эффективность					
Выводы и предложения производству					

Рисунок 2 – Схема исследования 1 в ООО «Племзавод им. Ленина»

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ					
Влияние ультрафиолетовых лучей спектра С на рост и развитие телок голштинской породы в зимний стойловый период (n=267)					
4 опыт		5 опыт		6 опыт	
опытная группа (n=47)	контрольная группа (n=44)	опытная группа (n=48)	контрольная группа (n=44)	опытная группа (n=44)	контрольная группа (n=40)
Время воздействия ультрафиолетовых лучей спектра С на окружающую среду					
30 минут 1 раз в месяц		60 минут 1 раз в месяц		30 минут 2 раза в месяц	
Изучаемые показатели					
Живая масса	Интенсивность роста (среднесуточный, абсолютный и относительный прирост)				
Разработка оптимального режима ультрафиолетового излучения					
Экономическая эффективность					
Выводы и предложения производству					

Рисунок 3 – Схема исследования 2 в ООО «Племзавод Семинский»

В качестве подопытных животных были отобраны телки голштинской породы методом парных аналогов с учетом возраста и живой массы. Кормление, поение и содержание в группах было однотипное, кроме облучения клеток. Животные в опытных группах подвергались облучению, а в контрольных не подвергались. В исследовании применяли ультрафиолетовый облучатель ОУФк-5 и ОУФб-08, производитель ООО «Солнышко».

Учет роста вели по показателям живой массы путем взвешивания животных ежемесячно с последующим вычислением абсолютного и среднесуточного прироста. Взвешивания проводились в одно и то же время, утром – до поения и кормления животных.

Длительность воздействия ультрафиолетовых лучей спектра А в ООО «Племзавод имени Ленина» составила 21 день. Взвешивания животных проводили от рождения по 6 месяц (рис. 4).



Рисунок 4 – Подопытные животные с лампами УФА

Ультрафиолетовые облучатели спектра С в ООО «Племзавод Семинский» применяли в течение 1 месяца. Взвешивания молодняка

проводили в начале и конце опыта. По окончании воздействия ультрафиолетового излучения спектра С у подопытных животных были взяты пробы крови для установления физиологического состояния гематологических показателей.



Рисунок 5 – Проведение исследований в ООО «Племзавод имени Ленина»

Согласно схеме исследований (рис. 2 и 3) было проведено 6 научно-хозяйственных опытов:

1. Воздействие ультрафиолетовых лучей спектра А по 15 минут 3 раза в сутки. Опытная группа – 9 голов, контрольная группа – 9 голов;
2. Воздействие ультрафиолетовых лучей спектра А по 20 минут 3 раза в сутки. Опытная группа – 9 голов, контрольная группа – 9 голов.
3. Воздействие ультрафиолетовых лучей спектра А по 30 минут 3 раза в сутки. Опытная группа – 9 голов, контрольная группа – 9 голов.
4. Воздействие ультрафиолетовых лучей спектра С по 30 минут в неделю (4 раза в месяц). Опытная группа – 44 головы, контрольная группа – 40 голов.

5. Воздействие ультрафиолетовых лучей спектра С по 30 минут в 2 недели (2 раза в месяц). Опытная группа – 48 голов, контрольная группа – 44 головы.

6. Воздействие ультрафиолетовых лучей спектра С по 30 минут 1 раз в месяц. Опытная группа – 47 голов, контрольная группа – 44 головы.

Для расчетов данных исследований были использованы следующие формулы:

1. Среднесуточный прирост ($C_{\text{пр}}$):

$$C_{\text{пр}} = \frac{ЖМ_1 - ЖМ_0}{t}, \quad (1)$$

где $C_{\text{пр}}$ – среднесуточный прирост живой массы, г;

$ЖМ_0$ – живая масса животного в начале периода, кг;

$ЖМ_1$ – живая масса животного в конце периода, кг;

t – время между двумя взвешиваниями, дней.

2. Относительный прирост (K):

$$K = \frac{ЖМ_1 - ЖМ_0}{(ЖМ_1 + ЖМ_0) * 0,5} * 100, \quad (2)$$

где K – относительный прирост живой массы, %;

$ЖМ_1$ – живая масса на конец периода, кг;

$ЖМ_0$ – живая масса на начало периода, кг.

3. Абсолютный прирост (A):

$$A = ЖМ_1 - ЖМ_0, \quad (3)$$

где A – абсолютный прирост живой массы, кг;

$ЖМ_1$ – живая масса на конец периода, кг;

$ЖМ_0$ – живая масса на начало периода, кг.

4. Средняя арифметическая ($\bar{X}$) – показывает, какое значение признака наиболее характерно в целом для данной совокупности. Она используется для сравнения пород, стад, производителей и т. д. по какому-либо признаку. Вычисляется по формуле:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n}, \quad (4)$$

где $\bar{X}$ – средняя арифметическая;

x – величина признака;

n – количество голов.

5. Среднеквадратичное отклонение (σ) позволяет судить о степени разнообразия признака в абсолютных величинах

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{X})^2}{n-1}}, \quad (5)$$

где σ - среднеквадратическое отклонение для малых выборок

$\sum(x - \bar{X})^2$ – сумма разности между удоем и средней арифметической

n – количество голов.

6. Ошибка средней ($m_{\bar{X}}$):

$$m_{\bar{X}} = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}, \quad (6)$$

где $m_{\bar{X}}$ – ошибка средней;

σ – среднеквадратическое отклонение;

n – количество голов.

Чем больше разнообразие признака (величина σ), тем больше ошибка. Ошибка также зависит от численности выборки n : чем больше численность, тем меньше ошибка.

7. Критерий достоверности (t_d):

$$t_d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad (7)$$

где t_d – стандартное значение критерия, определяемое по таблице Стьюдента для каждого порога в зависимости от числа степеней свободы;

$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ – разница между двумя средними арифметическими;

$\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ – средняя ошибка разности.

Обработку результатов исследований провели с помощью методик математической статистики. Определили достоверность разницы показателей по критерию Стьюдента.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Особенности роста и развития молодняка в молочный период

Рентабельное молочное скотоводство невозможно вести без хорошо организованного выращивания молодняка. Важную роль здесь играет выпойка телят. Продолжительность молочного периода выбирают с учетом специфики хозяйства.

Специалист Учебно-опытного центра молочного скотоводства, (г. Аксельшванг, ФРГ), разрабатывая концепцию развития животноводческой отрасли хозяйства, его руководитель должен подумать в том числе и о выпойке телят. Выбор есть между ранним, нормальным и поздним отучением от молока (табл. 1).

Но в любом случае первая неделя жизни теленка должна быть «молозивным периодом». Эта колостральная фаза, и в особенности первая дача молозива, чрезвычайно важны для становления иммунной системы и здоровья животного. Поэтому в первые три часа жизни теленок должен выпить столько молозива, сколько он сможет, но никак не меньше двух литров.

Объем выпаиваемого молозива должен составлять 12% массы теленка. Молозиво нужно предлагать в три приема: это позволит не допускать превышения «перерабатывающей мощности» сычуга и предупредить возникновение диареи. К примеру, теленок массой 40 кг должен получать в день около 5 л молозива, примерно по 1,5 литра за раз.

После недельной молозивной фазы наступает собственно «молочный период». Целью его является обеспечение теленка необходимыми для поддержания жизни и роста питательными веществами, но нельзя упускать из виду и необходимость «тренировки функций» преджелудков: теленок должен постепенно становиться жвачным животным, а для этого, начиная с восьмого дня жизни, ему дают сена вволю. Таким образом, не только стимулируется «жвачная» активность, но и физически увеличивается рубец.

Начиная с первой недели жизни, теленку надо предлагать и питьевую воду их круглых или автоматических поилок: наряду с восполнением запасов жидкости, вода стимулирует потребление твердого корма. Методика «раннего отучения» предполагает, что теленок получает молоко (или его заменители) со 2-й до 8-й недели жизни. Предпосылка для применения данной методики - быстрое приучивание к твердому корму, особенно к концентратам. В противном случае теленку угрожает дефицит питательных веществ и, как следствие, проблемы со здоровьем и замедленное развитие (<https://agrovesti.net/>).

В решении проблем приучивания может помочь ранний перевод на групповое содержание: в группе телята подражают друг другу и конкурируют за корм, а потому начинают поедать больше. Другой важный фактор - состав и «предложение» концентратов. И здесь следует учитывать следующие аспекты:

- при брожении легкорастворимых углеводов из концентратов выделяются пропионовая и масляная кислоты, которые стимулируют развитие складок рубца;
- питательные вещества должны легко перевариваться;
- скармливание специальных стартерных комбикормов для телят в первые шесть недель жизни гарантирует высокое потребление корма и переносимость;
- корма должны быть гигиенически безупречны;
- предлагать концентраты следует небольшими порциями из гладких длинных или плоских круглых кормушек.

Можно запомнить простое правило: когда теленок съедает концентратов в количестве 1% от массы, т.е. от 700 грамм до килограмма в сутки, можно приступить к его отучению от молока.

Таблица 4. Различные варианты организации молочного периода

Хозяйства	Вариант	Продолжительность выпойки
Все	Выпойка молозива	1-я неделя жизни
Племенные	Раннее отучивание	Со 2-й по 8-ю неделю жизни
	Нормальное отучивание	Со 2-й по 12-ю неделю жизни
Откормочные	Раннее отучивание	Молочный период со 2-й по 8-ю неделю жизни в «родном» хозяйстве, затем перевод в откормочное хозяйство без молока (ЖМ 80 кг)
	Позднее отучивание (быстрый вариант)	Выпойка в «родном» хозяйстве со 2-й по 12-ю неделю жизни, затем 3-5- недельное отучивание в откормочном хозяйстве (ЖМ 140 кг)
	Позднее отучивание (стандартный вариант)	Выпойка в «родном» хозяйстве со 2-й по 6-ю неделю жизни, затем 10-недельное отучивание в откормочном хозяйстве (ЖМ 200 кг)

Таблица 5. Плюсы и минусы разной продолжительности молочного периода

периода			
+/-	Раннее	Нормальное	Позднее
+	Быстрое превращение в жвачное животное	Пригодно для малого и среднего поголовья	Возможность смягчения последствий задержек роста на предыдущих этапах
+	Низкие затраты на корма	Технически простейший вариант	Производство однородных групп животных для заключительного откорма
+	Низкие затраты на труд	Возможна компенсация колебаний роста	
+	Пригодно для большого поголовья телят		
-	Риск угнетения роста при недостаточном потреблении концентратов	Высокие затраты рабочего времени	Медленное превращение в жвачных животных
-	Исключительное использование ценных ЗЦМ из верхнего ценового сегмента	Высокие затраты на корм	Может потребоваться многократное изменение схем выпойки с негативными последствиями для потребления корма и здоровья
		Замедленное превращение в жвачных животных	

Если потребление твердого, а в особенности концентрированного корма, гарантировано, теленок быстрее превращается из моногастрического животного в жвачное.

У методики «раннего отучения» есть и финансовое преимущество. Но следует учитывать, что этот вариант выращивания в тех хозяйствах, где не

гарантировано обеспечение концентратами, негативно отразится на здоровье телят и экономических результатах, а значит не должен использоваться (табл. 5).

Нормальное отучение

При традиционной схеме перехода с выпойки на «взрослое» питание в возрасте 12 недель наряду с сеном, концентратами и водой в достаточно больших объемах потребляются цельное молоко или его заменитель. Что касается скормливания сена и концентратов, то здесь придерживаются той же методики, что и при раннем прекращении выпойки, только для приучивания к поеданию достаточных объемов концентратов остается больше времени.

Традиционная методика выкармливания требует более значительных затрат труда и высоких затрат на корма и в основном пригодна для мелких и средних хозяйств с круглогодичным отелом, где применяется преимущественно индивидуальное содержание.

Такая методика наиболее приемлема для предприятий, которые по техническим или кадровым соображениям не в состоянии обеспечить интенсивное подкладывание корма и контроль за его потреблением.

Таблица 6. Примерный план выпойки телочек цельным молоком или заменителем

Неделя жизни	Цельное молоко, нормальный молочный период, л/день	Цельное молоко, короткий молочный период, л/день	ЗЦМ (100 г/л), нормальный молочный период, л/день	ЗЦМ (100 г/л), короткий молочный период, л/день
1	>Молозиво	Молозиво	Молозиво	Молозиво
2	5	5	5	5
3	5	5	6	6
4	5	5	8	6
5	5	5	8	6
6	5	5	8	6
7	5	4	8	5
8	5	0	8	0
9	5		8	
10	4		8	
11	4		7	
12	0		0	
Всего, кг	380	245	52	24

Сравнительно позднее прекращение выпаивания можно провести в ускоренном или нормальном темпе. Оба варианта используются исключительно в хозяйствах, занимающихся выращиванием молодняка до года и в откормочных хозяйствах для телят в фазе адаптации. Критерий различия - возраст купленных телят.

Важным для хозяйства в фазе адаптации является приучение молодняка к новому рациону откорма без существенных потерь среднесуточных привесов или нанесения вреда здоровью. Кроме того, эта фаза должна смягчить стрессовую для телят ситуацию объединения нескольких групп.

Ускоренный вариант завершения молочного периода подходит там, где телята приобретаются на 10-12-й неделе жизни и проходят в откормочном хозяйстве 3-5-недельную фазу адаптации до достижения массы 120 кг.

Стандартная методика выращивания молодняка до года предполагает нормальное позднее завершение молочного периода: телят закупают в возрасте 5-7 недель, фаза выпойки продолжается 10 недель до достижения веса 150 кг.

Выбор

После того, как продолжительность молочного периода определена, предстоит решить, чем именно будут выпаиваться телята: цельным молоком, заменителем или комбинацией этих напитков.

В племенных хозяйствах используют и ЗЦМ и молоко (см. табл. 3). Всё зависит от ситуации, доступности и экономичности применения того или иного напитка. В откормочных хозяйствах предпочитают заменитель. В процессе выбора учитывайте следующие экономические соображения.

- Сравнить цельное молоко и его заменитель следует по питательной ценности (содержанию питательных веществ). Одному килограмму заменителя соответствует 6,2 кг цельного молока.
- Если используется нетоварное молоко, учитываются затраты на его производство. Если телята конкурируют за молоко, которое могло бы поставляться переработчику, за основу принимается закупочная цена.

- В первые две недели жизни молоко необходимо обогащать витаминами и микроэлементами для профилактики их дефицита и соответствующих последствий. Как правило, на это уходит около 20 евроцентов на теленка в сутки.

- Заменители молока тоже бывают разными: молочный (на основе обезжиренного молока - обрата) и так называемый «нулевой» (то есть без содержания молочного белка). Качество и цена заменителей могут существенно варьировать.

Безмолочный «нулевой» ЗЦМ находится в нижнем ценовом сегменте (от 80 до 170 евро за центнер), но содержащийся в нем растительный белок плохо переваривается телятами. ЗЦМ с содержанием молока обойдется уже в 150-230 евро/ц. В первые недели жизни «первым выбором» должен быть молокосодержащий заменитель. Хотя с точки зрения экономики безмолочный ЗЦМ выгоднее, упускать из виду физиологические аспекты не стоит, а потому он непригоден для выпойки в первые шесть недель жизни.

Если телята не конкурируют с переработчиком за молоко, то вариант с выпойкой цельного молока является равным по затратам или даже более выгодным, чем выпаивание молочного напитка.

Цельное молоко или разведенный молочный напиток могут выпаиваться в теплом виде, с подкислением, наливаться «с запасом» или выпаиваться из автоматических поилок (табл. 7).

Таблица 7. Раннее, нормальное или позднее отучение от молока

Напиток	Качество
Теплый напиток по рецептуре (pH 6,7)	Температура напитка 40-42 °C Можно комбинировать цельное молоко и ЗЦМ Возможно подкисление (pH 5,0-5,5) или пастеризация цельного молока Выдача порциями
Холодный напиток с закваской, заданный впрок (pH 4,0-4,5)	Температура напитка 15-18 °C Можно комбинировать цельное молоко и ЗЦМ Кормление вволю (ad-libitum)
Молочный напиток из автоматов (кормостанций)	Можно комбинировать цельное молоко и ЗЦМ Физиологически предпочтительная выдача напитка малыми порциями в течение дня Возможно подкисление

Подводя итог, все методики выпойки имеют одну цель: сохранить здоровье теленка и вырастить из него жвачное животное. В первые шесть недель жизни следует давать цельное молоко или молокосодержащий заменитель. Выпойку не следует прекращать раньше седьмой недели.

Короткий молочный период позволяет сократить затраты труда и кормов, но это срабатывает только в том случае, если удастся добиться от телят раннего потребления твердых кормов в достаточном объеме. Сами твердые корма должны отвечать потребностям телят, поэтому наиболее пригодны специальные стартерные комбикорма для телят и полнорационные кормосмеси.

Анализируя систематические данные о взвешивании молодняка, можно определить закономерности и особенности их роста. Рост и развитие молодняка являются ключевыми процессами, определяющими продуктивность и здоровье животных в будущем. Регулярный контроль за этими показателями позволяет выявить отклонения от установленных норм в сравнительном анализе.

Рост подразумевает количественные изменения в организме, такие как увеличение массы и числа клеток, органов и тканей, а также линейных параметров и объемов. Он тесно связан с развитием и является его неотъемлемой частью. Эти изменения обусловлены как генетическими факторами, так и влиянием внешней среды, включая качество кормов, условия содержания и ветеринарное обеспечение. Знание особенностей данных процессов, позволяет оптимизировать условия содержания и проводить соответствующие мероприятия, что приведет к увеличению продуктивности и снижению затрат.

3.1.1 Динамика изменения живой массы молодняка при воздействии ультрафиолетовыми лучами спектра А

Показатель живой массы крупного рогатого скота играет ключевую роль в определении их продуктивности и качества продукции. Живая масса является мерой физического состояния животного и важным условием для успешного воспроизводства и увеличения продуктивности.

С целью выявления действия различных дозировок ультрафиолетовых лучей спектра А была изучена динамика живой массы в период проведения 1-го научно-хозяйственного опыта при ежемесячном взвешивании подопытных животных. Динамика изменения живой массы телок голштинской породы при облучении УФ-лучами спектра А трехкратно по 15 минут в сутки приведена в таблице 8.

Таблица 8. Динамика изменения живой массы телок 1-го опыта, кг

Возраст, месяцев	Группа	
	опытная	контрольная
	n = 9	n=9
При рождении	34,5±1,20	35,1±1,1
1	50,67±4,64	48,89±3,77
2	65,44±5,94	63,67±4,38
3	95,75±3,01	88,89±2,21
4	127,88±3,40*	115,56±3,82
5	155,88±3,41*	144,11±3,23
6	184,7±3,57	171,8±3,35

Примечание: * $p < 0,05$

Наибольшая живая масса при рождении составила у телок контрольной группы 35,1 кг, что превосходило животных опытной группы на 0,6 кг или на 1,7 % при недостоверной разнице.

Согласно таблице 8, за период действия дозировок ультрафиолетовых лучей, живая масса молодняка опытной группы, по сравнению с контрольной, превосходила во второй месяц на 1,77 кг или на 2,78 %, к третьему месяцу после облучения разница увеличилась на 6,86 кг или 7,72 %. На четвертом месяце превосходство опытной группы составило 12,32 кг или 10,66 % ($p < 0,05$), на пятом – на 11,77 кг или 8,17 % ($p < 0,05$).

С целью оценки влияния дозы ультрафиолетовых лучей (кратность облучения) на рост и развитие тёлочек голштинской породы в ООО «Племзавод им. Ленина», нами был заложен второй опыт по 9 голов в каждой группе при воздействии ультрафиолетовых лучей продолжительностью трехкратно по 20 минут в течение 21 суток (профилактический период). Динамика изменения живой массы приведена в таблице 9.

Таблица 9. Динамика изменения живой массы телят 2-го опыта, кг

Возраст, месяцев	Группа	
	опытная	контрольная
	n = 9	n=9
При рождении	35,2±0,92	35,4±0,81
1	58,50±3,68	57,25±2,77
2	73,13±4,58	67,63±3,62
3	101,25±3,24	94,00±4,23
4	127,90±3,56	122,63±5,41
5	154,20±2,95	150,23±4,92
6	181,20±3,72	177,44±3,99

Живая масса при рождении тёлочек опытной и контрольной групп была практически одинаковая 35,2 и 35,4 кг, соответственно, разница оказалась незначительной и недостоверной.

По данным таблицы 9, наибольшая живая масса телят в первый месяц наблюдения была у тёлочек опытной группы, что составило 58,5 кг. Они превосходили сверстниц контрольной группы на 1,25 кг или 2,18 %, во втором месяце превосходство составило 5,5 кг или 8,87 %, на третьем месяце – 7,25 кг или 7,71 %, на четвертом месяце – 5,27 кг или 4,3 %. По всем возрастным периодам, кроме первого месяца, разница показателей живой массы между опытными и контрольными животными оказалась недостоверной.

С целью определения влияния дозы ультрафиолетовых лучей на рост и развитие молодняка голштинской породы в ООО «Племзавод им. Ленина», нами был заложен третий научно-хозяйственный опыт, по 9 голов в каждой группе. Воздействие ультрафиолетовых лучей диапазона А осуществлялось

ультрафиолетовым облучателем ОУФк-5 ООО «Солнышко» продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток. Динамика изменения живой массы приведена в таблице 10.

Таблица 10. Динамика живой массы телят 3 опыта

Возраст, месяцев	Группа	
	опытная	контрольная
	n = 9	n=9
При рождении	40,0±4,61	38,0±3,82
1	60,0±2,27	52,0±4,94
2	78,75±3,34	68,75±3,74
3	103,1±3,05	93,1±3,34
4	128,3±3,22	120,85±3,16
5	156,51±2,41	150,42±2,87
6	186,10±0,84**	181,11±1,46

Примечание: **p< 0,01

Анализ данных таблицы 10 показывает, что разница живой массы подопытных телок третьего научно-хозяйственного опыта при рождении составила 2,0 кг или 5,3 % в пользу опытной группы при недостоверной разнице. В месячном возрасте телки опытной группы превосходили контрольную на 8,0 кг или 15,4 % при недостоверной разнице, в двухмесячном – 10,0 кг или 14,5 %, в три месяца – на 10,0 кг или на 10,7 %, живая масса подопытных животных в 4-х месячном возрасте оказалась 128,3 кг, что больше чем живая масса телок контрольной группы на 7,45 кг или на 6,16 % при недостоверной разнице. В возрасте 6 месяцев опытная группа превзошла контрольную на 5,0 кг или 2,76 % при высокой достоверной разнице (p<0,01).

Таким образом, наибольшее влияние оказало воздействие ультрафиолетовых лучей спектра А продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток от рождения в профилакторный период. Данный режим облучения позволил увеличить живую массу телок голштинской породы на 10,7 % в 3 месяца и 5,0 кг или 2,76 % в шестимесячном возрасте по сравнению с аналогами. Было принято решение о дальнейшем изучении влияния указанной дозировки ультрафиолетового облучения на рост, развитие и продуктивность животных.

3.1.2 Динамика изменения живой массы молодняка при воздействии ультрафиолетовыми лучами спектра С

Для выявления УФЛ спектра С на рост телок голштинской породы, согласно схемы (четвертый опыт). Методом аналогов были отобраны телки голштинской породы в возрасте 2-х месяцев в опытную группу в количестве 47 голов, а в контрольную – 44 головы. Санитарная обработка окружающей среды клеток ультрафиолетовыми лучами диапазона С осуществлялась в течение 30 минут 1 раз в месяц согласно схеме исследования. Результаты изменения живой массы приведены в таблице 11.

Таблица 11. Живая масса телят 4 опыта, кг

Группа	n	Живая масса	
		при постановке	при снятии
Опытная	47	77,4±4,5	97,1±1,9*
Контрольная	44	74,1±3,9	89,6±2,5

Примечание: * $p < 0,05$

Анализ данных таблицы 11 показывает, что разница в исследуемых группах по живой массе телят при постановке четвертого опыта была незначительная и составила в пользу контрольной группы 3,3 кг или 4,4 % при статистически незначимых различиях. Животные опытной группы при снятии имели живую массу 97,1 кг, которая превзошла контрольную к концу опыта, разница составила 7,5 кг или 8,4 % при значимых различиях ($p < 0,05$).

Таким образом, ультрафиолетовое облучение в спектре С облучателем ОУФб-08 ООО «Солнышко» в течение 30 минут 1 раз в месяц в виде санитарной обработки окружающей среды в телятнике эффективно повлияло на сохранность и интенсивность роста молодняка голштинской породы – превосходство опытной группы над контрольной составило 7,5 кг или 8,4 % при достоверной разнице.

С целью организации и увеличения времени санитарной обработки помещения до 60 минут в месяц (пятый опыт), в ООО «Племзавод Семинский» методом аналогов были отобраны телки голштинской породы в возрасте 3-х

месяцев в опытную группу в количестве 48 голов, а в контрольную – 44 головы. Санитарная обработка окружающей среды клеток ультрафиолетовыми лучами диапазона С осуществлялась в течение 30 минут 2 раза в месяц согласно схеме исследования. Результаты изменения живой массы приведены в таблице 12.

Таблица 12. Живая масса телят 5 опыта, кг

Группа	n	Живая масса	
		при постановке	при снятии
Опытная	48	88,5±2,2	106,9±2,3
Контрольная	44	89,7±3,9	109,5±3,1

По данным таблицы 12, разница в исследуемых группах по живой массе телят при постановке пятого опыта была незначительная – контрольная группа превзошла опытную на 1,2 кг или 1,3 %. Превосходство контрольной группы над опытной составило 2,6 кг или 2,4 % при недостоверной разнице.

Таким образом, ультрафиолетовое облучение в спектре С облучателем ОУФб-08 ООО «Солнышко» в течение 30 минут 2 раза в месяц в виде санитарной обработки окружающей среды в телятнике не оказало влияния на интенсивность роста молодняка голштинской породы.

С целью организации и увеличения времени санитарной обработки помещения до 120 минут в месяц (шестой опыт) в ООО «Племзавод Семинский» методом аналогов были отобраны тёлки голштинской породы в возрасте 3-х месяцев в опытную группу в количестве 44 головы, а в контрольную – 40 голов. Санитарная обработка окружающей среды клеток ультрафиолетовыми лучами диапазона С осуществлялась в течение 30 минут 1 раз в неделю (4 раза в месяц) согласно схеме исследования. Результаты изменения живой массы приведены в таблице 13.

Таблица 13. Живая масса телят 6-го опыта, кг

Группа	n	Живая масса	
		при постановке	при снятии
Опытная	44	85,8±2,1	115,4±2,0
Контрольная	40	87,4±1,3	114,5±1,4

Анализ данных таблицы 13 показывает, что разница в исследуемых группах по живой массе телят при постановке шестого опыта была незначительная и составила 1,6 кг или 1,8 %. Аналогичная картина по живой массе получилась и при окончании опыта – опытная группа превзошла контрольную на 0,9 кг или 1,2 %.

Таким образом, ультрафиолетовое облучение в спектре С облучателем ОУФб-08 ООО «Солнышко» в течение 30 минут в неделю (4 раза в месяц) в виде санитарной обработки окружающей среды в телятнике незначительно повлияло на изменение живой массы животных, опытная группа превзошла контрольную на 0,9 кг или на 1,2 %.

Подводя итог, наибольшее влияние на рост телок голштинской породы оказало воздействие ультрафиолетовых лучей спектра С в виде санитарной обработки окружающей среды клеток продолжительностью 30 минут 1 раз в месяц животные контрольной группы уступали опытной на 7,5 кг или на 8,4 % при достоверной разнице ($p < 0,05$).

3.2 Интенсивность роста молодняка в молочный период

Интенсивность роста молодняка представляет собой важный показатель, отражающий скорость, с которой животные накапливают массу и развиваются. Оценка интенсивности роста осуществляется через такие параметры, как среднесуточные, абсолютные и относительные приросты. Эти показатели дают ценную информацию о состоянии здоровья животных, качестве кормления и условиях их содержания.

Среднесуточный прирост отражает количество массы, которое молодняк набирает за один день, и является основным индикатором эффективности кормления и ухода. Абсолютный прирост указывает на полное увеличение массы животного за определенный период времени и позволяет оценить общую динамику роста. Относительный прирост, в свою очередь, демонстрирует рост в процентах по отношению к исходной массе, что

позволяет сравнивать интенсивность роста различных групп животных даже при разных стартовых данных.

3.2.1 Динамика изменения среднесуточных, абсолютных и относительных приростов при применении УФ-А

Динамика изменения среднесуточных, абсолютных и относительных приростов телок первого опыта представлена в таблице 14.

Таблица 14. Динамика изменения приростов телят 1 опыта, г

Группа	п	Возраст, месяцев						За весь период
		1	2	3	4	5	6	
Среднесуточный прирост, г								
Опытная	9	492,3	1010,3	1071,0	933,0	945,0	960,7	805,2
Контрольная	9	492,7	840,7	889,0	951,7	950,0	923,0	728,1
Абсолютный прирост, кг								
Опытная	9	15,49	14,77	30,31	32,13	28,0	28,82	120,78
Контрольная	9	14,56	14,78	25,22	26,67	28,55	27,69	109,21
Относительная скорость роста, %								
Опытная	9	25,44	37,61	28,73	19,73	21,10	18,49	127,1
Контрольная	9	26,26	33,06	26,09	22,00	22,50	19,2	122,0

По данным таблицы 14, животные из первой опытной группы имели наибольшие среднесуточные приросты живой массы в возрасте 2 и 3 месяцев на уровне 1010,3 г, и 1071,0 г соответственно, что превосходит животных контрольной группы на 20,2 и 20,5 % соответственно. Среднесуточные приросты исследуемых животных за период проведения опыта оказались на высоком уровне, и составили 728,1 г в контрольной группе и 805,2 г и опытной. Наибольший абсолютный прирост животных опытной группы выявлен в возрасте 3 и 4 месяца, что превосходит аналогичный показатель контрольной группы на 20,2 % и 20,5 % соответственно. За период от рождения до 5 месяцев абсолютный прирост опытной группы составил 120,78 кг, что превосходит контрольную группу на 10,6 %.

Среднее значение относительных приростов подопытных животных за период проведения первого опыта было на высоком уровне, однако, опытные животные имели небольшое превосходство (4,2 %) над контрольными.

Таким образом, облучение тёлоч голштинской породы УФ-лучами спектра А трехкратно по 15 минут в сутки позволяет увеличить среднесуточный прирост на 10,6 %, абсолютный прирост на 4,2 % и относительный прирост на 4,2 % в период от рождения до 5 месяцев по сравнению с животными, к которым не применялось облучение.

Динамика изменения приростов тёлоч голштинской породы второго опыта представлена в таблице 15.

Таблица 15. Динамика изменения приростов телят 2 опыта, г

Группа	n	Возраст, месяцев						За весь период
		1	2	3	4	5	6	
Среднесуточный прирост, г								
Опытная	9	780,0	487,7	937,3	888,3	910,0	900,0	773,3
Контрольная	9	764,0	612,7	879,0	954,3	920,0	907,0	735,8
Абсолютный прирост, кг								
Опытная	9	23,4	14,6	28,1	26,7	26,3	27,0	92,8
Контрольная	9	22,9	18,4	26,4	28,6	27,6	27,2	88,3
Относительная скорость роста, %								
Опытная	9	50,0	22,2	32,3	23,3	20,6	17,5	113,9
Контрольная	9	48,0	16,6	32,6	26,4	22,5	18,1	112,5

Исходя из данных таблицы 15, наибольшие среднесуточные приросты животных опытной группы были отмечены в возрасте 3 месяцев (937,3 г), что превосходит аналогичный показатель контрольной группы на 6,6 %. Среднесуточный прирост тёлоч от рождения до 4 месяцев составил 773,3 г у опытной группы и 735,8 г у контрольной, что меньше на 5,1 %. Разница абсолютных приростов в период от рождения до 4 месяцев составила 5,1 % в пользу опытной группы. Наибольшая относительная скорость роста животных выявлена в возрасте 1 месяца на уровне 50,0 % у опытной группы и 48,0 % у контрольной. Относительный прирост за весь период составил 113,9 % у опытной группы и 112,5 % у контрольной с разницей 1,4 %.

Таким образом, воздействие ультрафиолетовых лучей спектра А продолжительностью 20 минут трехкратно в течение 21 суток позволило достичь увеличения среднесуточного прироста на 6,6 %, абсолютного

прироста на 5,1 % и относительного прироста на 1,4 % в период от рождения до 4 месяцев по сравнению с животными, к которым не применялось облучение.

Таблица 16. Динамика среднесуточных приростов телят 3 опыта, г

Группа	Возраст, месяцев						За весь период
	1	2	3	4	5	6	
Опытная	666,0	625,0	811,0	840,0	940,0	986,7	811,7
Контрольная	466,0	558,0	811,0	925,0	988,7	1020,0	795,1

Третий научно-хозяйственный опыт при воздействии ультрафиолетовых лучей типа А с ультрафиолетовым облучателем ОУФк-5 ООО «Солнышко» и с продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток показал, что телята опытной группы превзошли своих сверстниц контрольной группы по средним значениям периода от рождения до 6 месяцев на 16,6 г или на 2,1 % (табл.16).

Таблица 17. Относительный прирост живой массы телят 3 опыта.

Группа	Возраст, месяцев						За весь период
	0–1	1–2	2–3	3–4	4–5	3–6	
Опытная	35,2	27,0	26,7	24,4	21,9	18,9	132,2
Контрольная	31,1	27,6	30,0	29,8	24,4	20,4	130,6

Относительный прирост живой массы показывает увеличение массы тела за определенный период жизни (табл.17). Относительный прирост опытных животных от рождения до конца 1 месяца жизни является периодом воздействия ультрафиолетовых лучей диапазона А с ультрафиолетовым облучателем ОУФк-5 ООО «Солнышко» и составляет 35,2 %, что на 4,1 % больше, чем у сверстниц контрольной группы. В период второго месяца роста после облучения существенных различий в относительных приростах между сравниваемыми группами не выявлено, а за третий месяц превосходство контрольных животных над опытными составило 3,3 %.

По показателю относительного прироста за период от рождения до 6 месяцев опытная группа превзошла контрольную на 1,6 %.

Таким образом, во время облучения ультрафиолетовыми лучами спектра А с ультрафиолетовым облучателем ОУФк-5 ООО «Солнышко» телята растут интенсивно и превосходят своих сверстников, в последующий месяц после воздействия – рост телят выравнивается с контролем, т. е. утихает, на 3-ий – незначительно уступают контрольной группе. Хотя, за весь период наблюдений по третьему научно-хозяйственному опыту животные опытной группы превосходили по среднесуточным приростам и живой массе, среднесуточного прироста на 6,6 %, абсолютного прироста на 5,1 % и относительного прироста на 1,4 %. Следовательно, ультрафиолетовое облучение спектра А дает ускорение роста на весь период выращивания молодняка в целом.

3.2.2 Динамика изменения среднесуточных, абсолютных и относительных приростов при применении УФ-С

Высокие показатели интенсивности роста свидетельствуют о здоровом развитии животных и их способности к адаптации к окружающей среде. Учет этих данных позволяет не только увеличить продуктивность поголовья, но и способствует формированию устойчивой, экономически выгодной системы животноводства.

Показатели интенсивности роста телят 4 опыта приведены в таблице 18.

Таблица 18. Интенсивность роста телят 4 опыта

Группа	n	Среднесуточный прирост, г	Абсолютный прирост, кг	Относительный прирост, %	Пало, голов
Опытная	47	590,0±6,5***	19,7	22,6	1/85
Контрольная	44	515,0±11,0	15,5	18,9	2/164

Примечание: *** $p < 0,001$

Анализ данных таблицы 18 показывает, что наибольший среднесуточный прирост за месяц отмечен у телят опытной группы и составил 590 г, что превосходит контрольную группу на 75 г или на 14,5 % при высокой достоверной разнице ($p < 0,001$). Молодняк опытной группы превзошел

контрольную по показателям абсолютного и относительного прироста на 27,1% и 3,7 % соответственно.

В контрольной группе произошел падеж двух телят с общей живой массой 164 кг и одного теленка в опытной с живой массой 85 кг, сохранность в контрольной группе составила 95,5 %, а в опытной – 97,9 %.

Таким образом, ультрафиолетовое облучение спектра С облучателем ОУФб-08 ООО «Солнышко» в течение 30 минут 1 раз в месяц в виде санитарной обработки окружающей среды в телятнике эффективно повлияло на сохранность и интенсивность роста молодняка голштинской породы. По сравнению с контролем, среднесуточный прирост молодняка увеличился на 14,5 %, абсолютный – на 27,1 %, относительный – на 3,7 %.

Показатели интенсивности роста телят 5 опыта приведены в таблице 19.

Таблица 19. Интенсивность роста телят 5 опыта

Группа	n	Среднесуточный прирост, г	Абсолютный прирост, кг	Относительный прирост, %	Пало, голов
Опытная	48	594,0±19,6	18,4	18,8	-
Контрольная	44	639,0±16,2	19,8	19,9	1/90

По данным таблицы 19, наибольшим среднесуточным приростом обладали телята контрольной группы, прирост составил 639 г, что в свою очередь превосходит показатель опытной группы на 45 г или на 7,5 % при статистически незначимых различиях. Контрольная группа также превзошла опытную по показателям абсолютного и относительного приростов на 7,6 % и 1,1 % соответственно.

В период проведения научно-производственного опыта в контрольной группе произошел падеж 1 головы с живой массой 90 кг, сохранность составила 97,7 %, а в опытной – 100 %.

Таким образом, ультрафиолетовое облучение спектра С облучателем ОУФб-08 ООО «Солнышко» в течение 30 минут 2 раза в месяц в виде санитарной обработки окружающей среды в телятнике не оказало эффекта на

интенсивность роста молодняка голштинской породы, но положительно отразилось на сохранности телят.

Интенсивность роста телят 6 опыта по показателям среднесуточного, абсолютного и относительного приростов приведены в таблице 20.

Таблица 20. Интенсивность роста телят 6 опыта

Группа	n	Среднесуточный прирост, г	Абсолютный прирост, кг	Относительный прирост, %	Пало, голов
Опытная	44	987±6,1***	29,6	29,4	-
Контрольная	40	904±5,8	27,1	26,8	1/85

Примечание: *** $p < 0,001$

Анализ данных таблицы 20 показывает, что среднесуточный прирост в опытной группе превзошел контрольную на 9,2 % при высокой достоверной разнице ($p < 0,001$). Наибольший абсолютный прирост за месяц наблюдался у телят опытной группы на уровне 29,6 кг, что, в свою очередь, превосходит контрольную на 2,5 кг или на 9,2 %. Опытная группа превзошла контрольную по показателю относительного прироста на 2,6 %.

В период проведения научно-производственного опыта в контрольной группе произошел падеж одной головы с живой массой 85 кг, сохранность составила 98,5 %, а в опытной – 100 %.

Таким образом, ультрафиолетовое облучение спектра С облучателем ОУФб-08 ООО «Солнышко» в течение 30 минут в неделю (4 раза в месяц) в виде санитарной обработки окружающей среды в телятнике эффективно повлияло на сохранность и интенсивность роста молодняка голштинской породы.

3.3 Живая масса и интенсивность роста молодняка в послемолочный период

Изучение интенсивности роста телок от рождения до конца молочного периода показало, что наилучших показателей достигли телки 3 опыта в ООО «Племзавод им. Ленина», к которым применялось воздействие

ультрафиолетовых лучей диапазона А с помощью ультрафиолетового облучателя ОУФк-5 ООО «Солнышко» продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток, поэтому было принято решение продолжить исследование данных групп.

Дальнейшее изучение динамики изменения живой массы подопытных животных позволило получить более полное представление о влиянии ультрафиолетовых лучей на рост и развитие животных. Данные изменения живой массы тёлоч голштинской породы отражены в таблице 21.

Таблица 21. Изменение живой массы подопытных животных 3 опыта в ООО «Племзавод имени Ленина», кг

Возраст, месяцев	Группа	
	опытная (n=9)	контрольная(n=9)
6	186,11±0,84**	181,11±1,46
10	287,44±0,61***	275,11±1,47
12	348,67±1,04***	333,11±2,60
Живая масса первого плодотворного осеменения, кг	405,44±1,96	402,33±1,88
18	437,78±2,02***	419,22±2,63

Примечание: ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Согласно таблице 21, в 6-месячном возрасте наибольшая живая масса выявлена у тёлоч опытной группы на уровне 186,11 кг, что больше, чем у тёлоч контрольной группы на 5,0 кг или 2,76 % при $p < 0,01$. При достижении возраста 10 месяцев разница между группами возросла – 4,48 % в пользу опытной группы при высокой достоверной разнице при $p < 0,001$. В возрасте 12 месяцев живая масса опытной группы превзошла контрольную на 15,56 кг или 4,67 % и составила 348,67 кг и 333,11 кг соответственно при высокой достоверной разнице ($p < 0,001$). При первом плодотворном осеменении живая масса тёлоч опытной группы превзошла контрольную на 3,11 кг или 0,8 %. В 18-месячном возрасте живая масса животных опытной группы была больше контрольной на 18,56 кг или 4,43 % при высокой достоверной разнице ($p < 0,001$).

Таким образом, воздействие ультрафиолетовых лучей диапазона А продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток в молочный

период позволило увеличить живую массу животных в 6 месяцев 2,76 %, в 10 – на 4,48 %, в 12 – на 4,67 %, при первом плодотворном осеменении – на 0,8 % и в 18 месяцев – на 4,43 % при достоверной разнице ($p < 0,001$).

В таблице 22 показано дальнейшее изучение приростов живой массы животных 3 опыта, к которым применялось облучение УФ-лучами диапазона А при помощи ультрафиолетового облучателя ОУФк-5 ООО «Солнышко» продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток.

Таблица 22. Интенсивность роста животных 3 опыта в ООО «Племзавод имени Ленина»

Группа	п	Возраст, месяцев		
		6–10	10–12	12–18
Среднесуточный прирост, г				
Опытная	9	844,44±10,58***	1020,37±24,57	495,06±12,17
Контрольная	9	783,33±4,48	966,67±32,51	478,40±9,88
Абсолютный прирост, кг				
Опытная	9	101,33±1,27***	61,22±1,47	89,11±2,19
Контрольная	9	94,00±0,54	58,00±1,95	86,11±1,78
Относительная скорость роста, %				
Опытная	9	42,81±0,57***	19,24±0,45	22,63±0,53
Контрольная	9	41,28±0,35	18,99±0,59	22,94±0,51

Примечание: *** $p < 0,001$

Данные таблицы 22 свидетельствуют о том, что среднесуточный прирост опытной группы превосходит аналогичный показатель контрольной группы в периоды 6–10, 10–12 и 12–18 месяцев, разница показателей составляет 7,80 % ($p < 0,001$), 5,56 % и 3,48 % соответственно. Стоит отметить, что наибольшие среднесуточные приросты наблюдаются в возрасте от 10 до 12 месяцев и составляют 1020,37 г у опытной группы и 966,67 г у контрольной. Показатель абсолютного прироста у опытной группы так же больше, чем у контрольной на 3,48–7,80 % в разные возрастные периоды. Относительная скорость роста не имеет существенных различий между группами исследуемых животных. Наибольшая энергия роста телок наблюдается в возрасте от 6 до 10 месяцев, у опытной группы этот показатель находится на уровне 42,81 %, а у контрольной – 41,28 % при высокой достоверной разнице

($p < 0,001$). В возрасте от 10 до 12 месяцев относительный прирост животных опытной группы составляет 22,63 %, что на 1,36 % меньше, чем в контрольной группе.

Таким образом, воздействие УФ-лучей спектра А продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток в молочный период позволило увеличить среднесуточные и абсолютные приросты животных опытной группы на 3,48-7,80 % в период от 6 до 18 месяцев. Значительной разницы между показателями относительных приростов групп выявлено не было.

3.4 Промеры и индексы телосложения молодняка под воздействием ультрафиолетового излучения

Промеры и индексы телосложения животных являются количественными показателями, характеризующими физическое развитие и строение тела. Они предоставляют собой объективную информацию, позволяющую оценить различные аспекты состояния животного и его адаптации к окружающей среде.

Промеры коров 3 опыта представлены в таблице 23.

Таблица 23. Промеры коров-первотелок 3 опыта в ООО «Племзавод имени Ленина», см

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
Высота в холке	148,4±0,61	151,0±0,78
Высота в крестце	157,0±0,51	158,2±0,65
Косая длина туловища	168,4±1,31	169,7±1,54
Обхват груди,	206,2±0,35	207,0±0,44
Глубина груди	82,6±0,73	83,8±0,84
Ширина груди	54,6±1,70	54,4±1,91
Обхват пясти	21,5±0,16	21,4±0,14
Обхват вымени	130,6±0,71	129,9±0,82
Длина сосков	6,1±0,12	6,0±0,14

Согласно таблице 23, наибольшая разница промеров между группами была выявлена по высоте в холке, глубине груди и длине сосков. Контрольная группа превзошла опытную на 1,75 % по показателю высоты в холке и на 1,45 % по показателю глубины груди. Длина сосков опытной группы превзошла контрольную на 1,67 %.

В целом, можно говорить о том, что ультрафиолетовое излучение не оказало влияние на промеры коров исследуемых групп 3 опыта.

Изучение промеров коров позволило рассчитать индексы телосложения, они отражены в таблице 24.

Таблица 24. Индексы телосложения коров-первотелок 3 опыта в ООО «Племзавод имени Ленина», %

Показатель	Группа	
	опытная (n=9)	контрольная (n=9)
Длинноногости	44,34	44,50
Грудной	66,10	64,92
Сбитости	122,45	121,98
Перерослости	105,80	104,77
Костистости	14,49	14,17
Растянутости	113,48	112,38

Анализ таблицы 24 показал, что наибольшее превосходство коров опытной группы над контрольной было по показателям грудного индекса, а также индекса перерослости и растянутости, что соответствует 1,19 %, 1,03 % и 1,09 %. Разница между группами по показателям индексов длинноногости, сбитости и костистости составила менее 1 %.

По индексам телосложения, исследуемые животные опытной группы превосходили над контрольной от 0,3 до 2,2 % при незначительной и недостоверной разнице.

Таким образом, ультрафиолетовое излучение не оказало существенного влияния на изменение промеров и индексов телосложения исследуемых коров.

3.5 Физиологический статус животных после воздействия ультрафиолетовыми лучами

Для более полной характеристики физиологического состояния подопытных животных необходимо изучать гематологические показатели. Кровь является внутренней средой организма, образованной жидкой соединительной тканью. Состоит из плазмы и форменных элементов: клеток лейкоцитов и постклеточных структур (эритроцитов и тромбоцитов) [3]. Циркулирует по системе сосудов под действием силы ритмически

сокращающегося сердца и не сообщается непосредственно с другими тканями тела ввиду наличия гистогематических барьеров. Цвет крови придает содержащийся в ней гемоглобин, который, в свою очередь, находится в эритроцитах. Уровень содержания лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина в крови животных является важным индикатором их здоровья и общего состояния [47, 48].

Лейкоциты (белые кровяные клетки) отвечают за защиту организма от инфекций и воспалений. Изменение концентрации лейкоцитов в крови может указывать на наличие инфекционных процессов, стрессовых состояний или воспалительных заболеваний.

Эритроциты (красные кровяные клетки) играют ключевую роль в транспортировке кислорода от легких к тканям и углекислоты в обратном направлении. Низкий уровень эритроцитов может свидетельствовать об анемии, что приводит к ухудшению кислородного обмена и снижению жизнеспособности животных. Гемоглобин представляет собой сложный белок, который вырабатывается в эритроцитах. Основной функцией гемоглобина является транспортировка кислорода от легких ко всем тканям, а также выведение углекислого газа из клеток организма. Пониженное содержание гемоглобина может указывать на анемию или другие патологии, влияющие на здоровье животных.

Гематологические показатели животных по результатам 3 опыта, к которым применяли облучение ультрафиолетовыми лучами спектра А продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток приведены в таблице 21.

Таблица 25. Показатели общего анализа крови

Группа	Количество		
	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/дл
Опытная	$8,91 \pm 0,12$	$7,47 \pm 0,15$	$9,48 \pm 0,98$
Контрольная	$7,55 \pm 0,15$	$5,50 \pm 0,45$	$9,27 \pm 0,77$
Норма	4,50–12,00	5,00–7,50	9,00–12,00

По данным таблицы 25, у опытных животных содержание лейкоцитов на 18,0 %, эритроцитов на 35,8 % и гемоглобина на 2,3 % больше, чем у животных контрольной группы. Показатели обеих групп находятся в пределах допустимых норм.

Электролиты в крови поддерживают нормальную работу клеток, влияют на процессы передачи сигналов между клетками, регуляцию жидкости и участие в метаболизме. Нарушение баланса электролитов может привести к различным заболеваниям и функциональным расстройствам, поэтому их уровень регулярно контролируется для диагностики и мониторинга состояния здоровья животных.

Результаты изучения электролитного состава крови телок голштинской породы приведены в таблице 26.

Таблица 26. Показатели электролитного состава крови

Группа	Са, ммоль/л	Р, ммоль/л	Щелочной резерв, сод. CO ₂ , %
Опытная	3,37±0,02	1,22±0,03	50,50±3,50
Контрольная	3,47±0,05	1,15±0,10	53,10±3,80
Норма	3,00–4,50	1,00–2,00	50,00–54,00

Из данных таблицы 26 установлено, что все исследуемые показатели электролитного состава крови телок голштинской породы находились в пределах допустимых норм, значительных различий выявлено не было.

Показатель общего белка крови – это совокупное содержание всех белков в плазме крови, включая альбумин и глобулины. Этот показатель обычно измеряется в граммах на литр и играет важную роль в оценке здоровья животных (табл.27).

Таблица 27. Показатель общего белка крови, г/л

Группа	Общий белок
Опытная	6,20±0,21
Контрольная	6,40±0,11
Норма	6,10–6,50

Анализ таблицы 27 показал, что содержание общего белка в крови тёлочек голштинской породы незначительно различаются, контрольная группа превзошла опытную на 3,2 %.

Проведенные анализы крови показали, что все гематологические показатели находились в пределах физиологических допустимых норм, что свидетельствует об оптимальном развитии и физиологическом состоянии всех подопытных животных. Вместе с тем, следует отметить, что в крови молодняка опытной группы наблюдается увеличение количества эритроцитов и лейкоцитов по сравнению с аналогами. Это говорит об усилении окислительно-восстановительных и обменных процессов в организме, которые приводят к интенсивному росту и развитию молодняка голштинского скота.

3.6 Воспроизводительная способность животных после воздействия ультрафиолетовыми лучами

Воспроизводительная способность коров также является важным аспектом в молочном скотоводстве, определяющим эффективность производства молока. Согласно различным данным, наиболее оптимальные сроки осеменения коров голштинской породы находятся в пределах 13–15 месяцев [49–52]. В таблице 28 отражен возраст и живая масса первого плодотворного осеменения, живая масса при первом отеле, а также продолжительность сервис-периода и сухостойного периода.

Таблица 28. Воспроизводительная способность животных

Группа	n	Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	Живая масса первого плодотворного осеменения, кг	Живая масса при первом отеле, кг	Сервис-период, дней	Сухостойный период, дней
Опытная	9	14,78±0,14	405,44±1,96	534,44±3,12*	129,33±6,64	59,78±0,16***
Контрольная	9	15,7 ±0,17	402,33±1,88***	524,78±1,69	133,11±6,97	58,22±0,14

Примечание: *p< 0,05*** p< 0,001

По данным таблицы 28, первое плодотворное осеменение у телок опытной группы наступило в 14,78 месяцев, что на 1,0 месяц раньше, чем у контрольной группы. При этом, живая масса тёлочек опытной группы при первом плодотворном осеменении оказалась больше, чем в контрольной на 3,11 кг и составила 405,44 кг.

Разница живой массы при первом отеле составила 9,66 кг или 1,84 % в пользу опытной группы при достоверных различиях ($p < 0,05$). Сервис-период у телок контрольной группы продолжался 133,11 дня, что на 3,8 дня дольше, чем в опытной. Сухостойный период у коров опытной группы составил 59,78 дней, что на 1,6 дня продолжительнее, чем в контрольной группе при высокой достоверной разнице ($p < 0,01$).

Таким образом, первое плодотворное осеменение коров опытной группы наступило на 1 месяц раньше, чем в контрольной, в возрасте 14,8 месяцев при живой массе 405,44 кг. Разница живой массы при первом отеле составила 9,66 кг или 1,84 % в пользу опытной группы. Сервис-период коров опытной группы был на 3,8 дня короче, а сухостойный период на 1,6 дня дольше, чем у коров контрольной группы.

3.7 Влияние ультрафиолетовых лучей на качественные показатели молока

Молочная продуктивность коров является одним из ключевых показателей эффективности молочного скотоводства. Она определяется количеством молока, произведенного коровой за определенный период. Удой, как основной параметр, отражает не только генетические особенности животного, но и условия содержания, кормление, здоровье и управление стадом.

Факторы, влияющие на молочную продуктивность и состав молока, включают генетическую предрасположенность, возраст коровы, условия содержания, методы кормления, а также здоровье животных. Оптимизация данных факторов может привести к увеличению удоев и улучшению качества

молока, что имеет большое значение для молочной промышленности и экономики в целом.

Данные, отражающие уровень молочной продуктивности коров 3 опыта представлены в таблице 29.

Таблица 29. Молочная продуктивность коров 3 опыта

Группа	n	Удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Удой в пересчете на базисную жирность, кг
Опытная	9	9293,0±82,14**	4,12±0,02	3,16±0,01	11 260,93
Контрольная	9	8874,22±94,50	4,15±0,05	3,15±0,01	10 831,77

Примечание: ** $p < 0,01$

Анализ данных таблицы 29 показал, что наибольший удой наблюдается у коров опытной группы и составляет 9293,0 кг, что на 418,78 кг или 4,72 % больше аналогичного показателя контрольной группы при достоверной разнице ($p < 0,01$). Массовая доля жира в молоке контрольной группы была больше, чем в опытной на 0,03 % при недостоверной разнице. Массовая доля белка в молоке групп исследуемых животных не имеет существенных различий (0,01 %), величина показателя составила 3,16 % у опытной группы и 3,15 % у контрольной.

Пересчет молока на базисную жирность позволил получить более полное представление о молочной продуктивности коров. Данный показатель в опытной группе составил 11 260,93 кг, а в контрольной – 10831,77 кг, что меньше на 429,16 кг или 3,96 %.

Для эффективного управления молочным скотоводством необходимо изучать такие параметры, как коэффициент устойчивости лактации, скорость молокоотдачи и коэффициент молочности коров. Эти показатели являются не только индикаторами текущей продуктивности, но и важными инструментами для долгосрочного планирования и управления в молочном скотоводстве.

Коэффициент устойчивости лактации (КУЛ) характеризует стабильность и равномерность молочной продуктивности в течение

лактационного периода коровы. Высокопродуктивным коровам свойственен коэффициент устойчивости лактации не менее 90 % [53].

Скорость молокоотдачи отражает, как быстро корова выделяет молоко во время доения и может варьироваться в зависимости от множества факторов, включая состояние здоровья коровы, ее породы, методов доения, периода лактации и условий содержания. Изменения в скорости молокоотдачи могут служить индикатором проблем со здоровьем у коровы – резкое снижение может указывать на мастит или другие заболевания. Понимание факторов, влияющих на этот показатель, позволяет принимать обоснованные решения для улучшения условий содержания, кормления и здоровья животных, что в конечном итоге приводит к повышению общей продуктивности стада.

Характеристика показателей лактационной кривой представлены в таблице 30.

Таблица 30. Характеристика показателей лактационной кривой

Группа	n	КУЛ, %	Скорость молокоотдачи, кг/мин	Коэффициент молочности, кг
Опытная	9	90,56±1,30	2,47±0,02**	1740,80±17,28
Контрольная	9	93,89±2,04	2,39±0,02	1693,13±21,34

Примечание: ** $p < 0,01$

Из данных таблицы 30 установлено, что по показателю коэффициента устойчивости лактации опытная группа превзошла контрольную на 3,33 %. Скорость молокоотдачи в опытной группе составила 2,47 кг/мин, что на 0,08 кг/мин или 3,35 % больше, чем в контрольной при достоверных различиях ($p < 0,01$). Показатель коэффициента молочности в опытной группе находится на уровне 1740,80 кг и превосходит контрольную на 47,67 кг или 2,82% при недостоверной разнице.

Таким образом, применение ультрафиолетовых ламп для облучения животных положительно повлияло на молочную продуктивность коров. В опытной группе удой за 305 дней лактации увеличился на 4,72 %, но массовая доля жира уменьшилась на 0,13 % по сравнению с контролем. При пересчете

молока на базисную жирность было установлено, что опытная группа превзошла контрольную на 3,96 %. Более устойчивая лактация оказалась у контрольной группы, но по показателям скорости молокоотдачи и коэффициента молочности коровы опытной группы превзошли контрольную на 3,35 % и 2,82 % соответственно.

3.8 Экономическая эффективность влияния ультрафиолетовых лучей на рост, развитие молодняка и молочную продуктивность коров-первотелок

Экономическая эффективность разведения животных разных пород является ключевым аспектом, поскольку при производстве продукции важнейшей целью является не только ее создание, но и обеспечение конкурентоспособности, высокого качества и доступности.

В таблице 31 представлена экономическая эффективность производства молока 3 опыта в ООО «Племзавод имени Ленина» при воздействии ультрафиолетовых лучей спектра А продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток.

Таблица 31. Эффективность влияния ультрафиолетовых лучей на молочную продуктивность коров-первотелок

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
Удой, кг	9 293,0	8 874,22
МДЖ, %	4,12	4,15
МДБ, %	3,16	3,15
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	11 260,90	10 831,77
Цена реализации 1 кг молока, руб.	35,0	35,0
Выручка, руб.	394 131,50	379 111,95
Доход, руб.	+15 019,55	0

Согласно таблице 31, удой опытной группы превзошел контрольную на 418,78 кг или 4,71 %, существенной разницы между группами по показателям массовой доли жира и белка выявлено не было.

Для лучшей наглядности влияния ультрафиолетовых лучей на молочную продуктивность исследуемых коров был произведен пересчет количества молока на базисную жирность. Удой первотелок в пересчете на базисную жирность у опытной группы составил 11 260,90 кг, что на 3,96 % больше аналогичного показателя контрольной группы. При цене реализации молока 35 рублей, выручка составила 394 131,5 рублей у опытной группы и 379 111,95 рублей у контрольной. Доход от реализации молока опытной группы превзошел контрольную на 15 019,55 рублей.

Таким образом, облучение ультрафиолетовыми лучами спектра А продолжительностью 30 минут 3 раза в сутки оказалось наиболее эффективным. Доход от реализации молока коров-первотелок голштинской породы опытной группы был больше, чем в контрольной на 15 019,55 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам сравнительной оценки влияния разных дозировок ультрафиолетового облучения в спектрах А и С на молодняке голштинской породы крупного рогатого скота можно сделать выводы:

1. Установлено, что наибольшее влияние на рост и развитие телок оказало воздействие ультрафиолетовых лучей спектра А продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток (3 опыт). Данный режим облучения позволил увеличить живую массу телок голштинской породы на 10 кг или на 10,7 % в 3 месяца по сравнению с контролем, по сравнению с опытными группами 1 и 2 опытов, живая масса телок опытной группы 3 опыта превосходит их на 7,7 % и 1,8 % соответственно.

Воздействие ультрафиолетовых лучей спектра С в виде санитарной обработки окружающей среды клеток оказывает наибольшее влияние при продолжительности облучения в течение 30 минут 1 раз в месяц (4 опыт). Данный режим облучения позволил увеличить живую массу телок голштинской породы на 8,4 % в конце опыта по сравнению с аналогами.

2. Рассчитано, что воздействие ультрафиолетовых лучей спектра А продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток (3 опыт) позволило достичь увеличения среднесуточного прироста на 2,1 % и относительного прироста на 1,6 % в период от рождения до 6 месяцев по сравнению с животными контрольной группы.

Применение ультрафиолетовых лучей спектра С в течение 30 минут 1 раз в месяц (4 опыт) позволило увеличить среднесуточный прирост телок на 14,5 %, абсолютный – на 27,1 % и относительный – на 3,7 % по сравнению с аналогами.

3. Выявлено, что воздействие ультрафиолетовых лучей диапазона А продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток в молочный период (3 опыт) позволило увеличить живую массу животных в 6 месяцев 2,76 %, в 10 – на 4,48 %, в 12 – на 4,67 %, при первом плодотворном

осеменении – на 0,8 % и в 18 месяцев – на 4,43 %. Среднесуточные и абсолютные приросты животных опытной группы увеличились на 3,48-7,80 % в период от 6 до 18 месяцев по сравнению с аналогами. Значительной разницы между показателями относительных приростов групп выявлено не было.

4. Рассчитано, что ультрафиолетовое излучение не оказало существенного влияния на изменение промеров и индексов телосложения исследуемых животных.

5. Установлено, что все гематологические показатели всех исследуемых животных находились в пределах физиологических допустимых норм, что свидетельствует об оптимальном их развитии и физиологическом состоянии. В крови молодняка опытной группы наблюдается увеличение количества эритроцитов и лейкоцитов по сравнению с аналогами, что привело к усилению окислительно-восстановительных и обменных процессов в организме, а это в свою очередь к интенсивному росту и развитию молодняка голштинского скота.

6. Доказано, что первое плодотворное осеменение коров опытной группы наступило на 1 месяц раньше, чем в контрольной, в возрасте 14,8 месяцев при живой массе 405,44 кг. Разница живой массы при первом отеле составила 9,66 кг или 1,84 % в пользу опытной группы. Сервис-период коров опытной группы был на 3,8 дня короче, а сухостойный период на 1,6 дня дольше, чем у коров контрольной группы.

7. Рассчитано, что применение ультрафиолетовых ламп для облучения животных положительно повлияло на молочную продуктивность коров опытной групп удой за 305 дней лактации и составил 9293 кг, что превосходили над контрольной группой на 4,72 %, при снижении массовой доли жира в молоке на 0,03 %. Более устойчивая лактация оказалась у контрольной группы, но по показателям скорости молокоотдачи и коэффициента молочности коровы опытной группы превосходили контрольную на 3,35 % и 2,82 % соответственно.

8. Экономическая эффективность от ультрафиолетового воздействия спектра А продолжительностью 30 минут 3 раза в сутки оказалось наиболее эффективным. Доход от реализации молока опытной группы был больше, чем в контрольной на 15 019,55 рублей.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения эффективности производства, увеличения роста и сохранности молодняка, улучшения воспроизводительной способности, увеличения молочной продуктивности и качества молока голштинского скота рекомендуем использовать ультрафиолетовые облучатели ОУФк-5 спектра А отечественного производства ООО «Солнышко» на телятах голштинской породы до 21 дня с дозировкой 90 минут (30 минут x 3 раза) в сутки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамов, М.И. Распознавание и ликвидация рахита утят // Птицеводство. – 1963. – №2. – С. 32-33.
2. Алборов, И.Г. Дозиметрия при ультрафиолетовом облучении сельскохозяйственных животных и птицы / Алборов И.Г. // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-та. – Л., 1987. – Т.92. – С. 9-12.
3. Алексеев, Ф.Ф. Ультрафиолетовое и инфракрасное облучение индюшат при клеточном выращивании / Алексеев Ф.Ф., Каташев Т.П. // Вестник с.-х. наук. 1987. - №8. - С. 92-97.
4. Андреева Д. А., Уколов П. И. Перспектива развития отрасли молочного скотоводства в России // Вестник Студенческого научного общества. 2019. Т. 10, № 1. С. 116–117.
5. Аникиенко Н. Н. Современное состояние молочного скотоводства в Российской Федерации // Комплексное развитие сельских территорий: Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2022. С. 9–13.
6. Анохин, П.К. Опережающие отражения действительности / П.К. Анохин // Вопросы философии. - 1962. - №7. - С. 101-102.
7. Арзуманян, Е.А. Скотоводство / Е.А. Арзуманян, А.П. Бегучев, А.А. Соловьев, Б.В. Фандеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1978. - 319 с.
8. Астафурова Е. В., Быкова Д. О. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства Российской Федерации // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Сборник трудов VI международной научно-практической конференции. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. С. 33–34.

9. Бабкова, Н.М. Динамика молочной продуктивности и продажа племенного скота в племенных хозяйствах Красноярского края / Н.М. Бабкова // КРАСНИИЖ. Научное обеспечение животноводства Сибири: Сб. науч. ст. по материалам IV Международной научно-практической конференции. Красноярск.- 2020.- С. 103-107.

10. Бажанов В. А., Мкртчян М. Г., Войтов А. К. Развитие производства молока и молочных продуктов как условие усиления продовольственной безопасности России //Мир экономики и управления. 2017. Т. 17. № 3. С. 121–131.

11. Байдевятов, А.Б. Система ветеринарно-санитарных мероприятий в промышленном птицеводстве / А.Б. Байдевятов, В.В. Герман, В.В. Киприч и др. Киев: Урожай, 1987. - 152 с.

12. Байлова Н. В., Глинкина И. М., Александрова М. С. Состояние и перспективы развития отрасли молочного скотоводства в России // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы национальной научно-практической конференции. Том Часть II. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. С. 5–12.

13. Баймуканов, Д. Современное состояние молочного скотоводства России: проблемы воспроизводства коров и обеспечения сохранности телят / Д. Баймуканов // Аграрная социальная сеть : [AgriExpert.ru]. – 2024. – URL: [https://agriexpert.ru/articles/3097/sovremennoe-sostoyanie-molocnogo-skotovodstva-rossii-problemy-vosproizvodstva-korov-i-obespeceniya-soxrannosti-telyat] (дата обращения: [21.05.2024]). – Текст : электронный.

14. Бакшеев, П.Д. Действие различных спектров оптического излучения на организм сельскохозяйственных животных и птицы / Бакшеев П.Д. // Тр. Одесского СХИ. Одесса, 1972. - С. 251-253.

15. Барабой, В.А. Ультрафиолетовая радиация как фактор повышения резистентности организма / Барабой В.А. // Вопросы современной радиационной фармакологии. М.: Наука, 1980. - С. 83-86.

16. Басонов О. А., Решетова В. О. Влияние ультрафиолетовых лучей на гематологические показатели козлят породы Мурсиана-Гранадина // Вестник Нижегородского государственного агротехнологического университета. 2023. № 4(40). С. 63–68.

17. Батырь, Р.Ю. Влияние кратности доения на продуктивность коров // Научно-технический бюллетень института животноводства национальной академии аграрных наук Украины. - 2013. - №109(2). - С.8-13.

18. Белобороденко, А.М. Воспроизводство и профилактика бесплодия коров в условиях Северного Зауралья / А.М. Белоборденко, М.А. Белоборденко, Т.А. Белоборденко // Вестник государственного аграрного университета Северного Зауралья.- Тюмень, 2013.- № 3 (22).- С. 58-61.

19. Беляева О. А. Влияние ультрафиолетового облучения на физиологическое состояние и продуктивные качества бройлеров при содержании на глубокой подстилке в условиях Приамурья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.11. Благовещенск, 2005. 18 с.

20. Берг, Л.С. Труды по теории эволюции / Л.С. Берг. - Ленинград, 1977. -238 с.

21. Берест П. А. Биологическое действие ультрафиолетового излучения на организм животных // Аллея Науки. 2019. № 10(37). С. 43–46.

22. Бессарабов, Б.Ф. Болезни кур / Бессарабов Б.Ф. – М.: Россельхозиздат, 1974. 135 с.

23. Бессарабов, Б.Ф. Борьба с болезнями птиц / Бессарабов Б.Ф., Кудрявцев Ф.С. // Птицеводство. 1979. - №8. - С. 50-51.

24. Бессарабов, Б.Ф. Ветеринарно-санитарные мероприятия по профилактике болезней птиц / Бессарабов Б.Ф.- М.: Россельхозиздат, 1983.- 190 с.

25. Бессарабов, Б.Ф. Методы контроля и профилактики незаразных болезней птиц / Бессарабов Б.Ф., Обухов Л.М., Шпильман И.Д. -М.: Росагропрмиздат, 1988. 253 с.

26. Бешкова, В.К. Естественная ультрафиолетовая радиация и ее бактерицидное значение / Бешкова В.К. // Ультрафиолетовое излучение. М., 1966. - С. 322-326.
27. Богданов, Г.А. Кормление с.-х. животных / Г.А. Богданов. - М.: Колос, 1981. - 432 с.
28. Боголюбова, Л.П. Причины выбытия из основного стада 2018 года / Л.П. Боголюбова, А.В. Дюльдина, Е.Е. Тяпугин // Зоотехния.- 2020.- № 2.- С. 14-16.
29. Бодрова Е. Г. Некоторые проблемы развития молочного производства в России // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2018. Т. 20. № 4. С. 118–125.
30. Бодрова, С.В. Результаты оценки продуктивности коров красно-пестрой породы Енисейского типа / С.В. Бодрова, Н.М. Бабкова // КРАСНИИЖ. Научное обеспечение животноводства Сибири: Сб. науч. ст. по материалам IV Международной научно-практической Красноярск.- 2020.- С. 133-137.
31. Бойко, М.С. Применение ультрафиолетовых лучей в ветеринарной практике / Бойко М.С., Андриевский И.Р. // Матер. 10 Всесоюз. совещания. Пушино-на-Оке, 1973. - С. 170-171.
32. Болезни птиц / Под ред. В.П. Карпова. М.: Агропромиздат, 1985. – 349 с.
33. Быкова, О.А. Влияние сапропеля и его производных на течение родов и сохранность молодняка крупного рогатого скота симментальской породы / О.А. Быкова // Евразийский союз ученых.- М., 2015.- № 7-7 (16).- С. 5-7.
34. Вальдман, А.Р. Витамины в животноводстве / Вальдман А.Р. – Рига: Зинатне, 1977.- 352 с.
35. Васнецов, В.В. Дивергенция и адаптация в онтогенезе / В.В. Васнецов // Зоологический журнал. - 1947. - Т. 25. - Вып. 3. - 23 с.

36. Волохов, И.М. Биологические и продуктивные особенности голштини-зированного скота Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.01 / Волохов Иван Михайлович. - Московская область, 1997. - 51 с.

37. Воронкова Ж. В., Медеяева З. П. Развитие молочного скотоводства России и Белоруссии // Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. С. 22–26.

38. Гавриленко Л. С., Шацких Е. В. Биологические особенности крупного рогатого скота голштинской породы // Молодежь и наука. 2023. № 3.

39. Гах, Л.М. Клеточные и тканевые механизмы действия ультрафиолетового облучения / Гах Л.М. // Вопросы культурологи, физеотерапии и лечебной физической культуры. – 1981. – №1. – С. 52-56.

40. Геращенко, В.Н. Влияние ультрафиолетового облучения на рост и развитие бройлеров / Геращенко В.Н. // Животноводство в Забайкалье и Амурской области: Сб. науч. тр. – Благовещенск: БСХИ, 1984.-С. 53-56.

41. Гербильский, Н.Л. Анализ систем видовых адаптаций и его значение в теории и практики акклиматизации / Н.Л. Гербильский // Акклиматизация животных в СССР. - Алма-Ата, 1963. - 147 с.

42. Головань, В.Т. О воспроизводстве молочных коров / В.Т. Головань, А.Г. Лещук, А.В. Кучерявенко // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства.- Ставрополь, 2016.- Т. 1.- № 9.- С. 28-31.

43. Головач, В.Н. Действие ультрафиолетового облучения на обмены процессы и продуктивность сельскохозяйственных животных / Головач В.Н. // Биологическое действие ультрафиолетового излучения.-М.: Наука, 1975.-С. 186-189.

44. Голосов, И.М. Применение лучистой энергии на животноводческих фермах и комплексах / Голосов И. М. Л.: Лениздат, 1981.- 104 с.
45. Голушко, О.Г. Использование добавки беби-спринт в кормлении телят-молочников / О.Г. Голушко, М.А. Надаринская, А.И. Козинец, Т.Г. Козинец // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии.- Брянск, 2015.- № 2-1.- С. 23-28.
46. Гончаров В. Д., Сальников С. Г. Влияние доходов населения на уровень потребления молока и молочных продуктов // Никоновские чтения. 2018. № 23. С. 64–69.
47. Гончаров, А. А. Обоснование мощности установок для дезинфекции вентилируемого воздуха животноводческих помещений / Гончаров, А.А., Горбенко В.В., Яковлев Ю.И. // Тр. Кубанского с.-х. ин.-т. Кубан. СХИ, 1989.-Т.294.-С. 69-72.
48. Горелик, А.С. Повышение иммунитета телят в молочный период путем применения биотехнологического препарата «Альбит-Био» / А.С. Горелик, М.И. Барашкин // Аграрный вестник Урала.- Екатеринбург, 2016.- №11(153).- С.17-22.
49. Горелик, О.В. Применение холодного метода при выращивании ремонтного молодняка / О.В. Горелик, А.Л. Никонова // Молодежь и наука.- 2018.- № 5.- С. 64-66.
50. Горлов, И.Ф. Адаптация черно-пестрого скота разных эколого-генетических типов / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, Я.П. Сердюкова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2014. - № 2. - С. 53-54.
51. Горлов, И.Ф. Ультрафиолетовое облучение крови – метод повышения резистентности организма животных / Горлов И.Ф. // Ветеринария. 1988. - №5. - С. 45-47.
52. Грига, Э.Н. Распространение, этиология, клинические признаки и диагностика гипофункции яичников у подсосных коров / Э.Н. Грига, Д.П. Яровой, В.А. Понкратов, О.Э. Грига, С.Е. Боженков // Сборник научных трудов

ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства.- Ставрополь, 2011.- Т. 1.- № 4-1.- С. 146-149.

53. Гудкин, А.Ф. Влияние ультрафиолетового облучения супоросных свиноматок на их физиологическое состояние и воспроизводительные способности / Гудкин А.Ф., Винниченко А.П., Симонова Н.П. // Технология производства молока и мяса на Дальнем Востоке: Сб. науч. тр. – Благовещенск: БСХИ, 1990. С. 122-130.

54. Гудкин, А.Ф. Гигиена сельскохозяйственных животных на Дальнем Востоке / Гудкин А.Ф., Мозжухин Ю.П. – Хабаровск, 1972. – 200 с.

55. Гудкин, А.Ф. Действие ультрафиолетовых лучей на показатели крови ремонтных хряков / Гудкин А.Ф., Машкина Т.И. // Ветеринария. 1994. - №6. - С. 46-47.

56. Гудкин, А.Ф. Динамика гематологических показателей у бройлеров под воздействием ультрафиолетовых лучей / Гудкин А.Ф., Оленцов А.А. // Морфология и физиология сельскохозяйственных животных. - Благовещенск: БСХИ, 1989;-С. 59-66.

57. Гутова В. А. Экономические и технологические факторы, определяющие обеспеченность потребностей населения РФ продукцией молочного производства // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. 2017. № 1 (8). С. 126–128.

58. Данциг, Н.М. Состояние и перспективы использования ультрафиолетового излучения в гигиенических целях / Данциг Н.М. // Матер, к 10 Всесоюз. совещ. по биологическому действию ультрафиолетового излучения. – Пущино-на-Оке, 1973. – С. 11-13.

59. Дахновский, Н.В. Ультрафиолетовое облучение кур / Дахновский Н.В., Дорошенко И.Н., Байдевятов А.Б. // Птицеводство. – 1982. – №10.-С. 25-26.

60. Девятка, Д.Г. Биологическое действие и гигиеническое значение рассеянной естественной ультрафиолетовой радиации / Девятка Д.Г. // Ультрафиолетовое излучение. М., 1971. - С. 234-237.

61. Дмитриев, А.И. Незаразные болезни сельскохозяйственных животных / Дмитриев А.И. – 2-е изд., перераб. и доп. – JL, Колос, 1964.-232 с.
62. Донник, И.М. Экономическая целесообразность применения "холодного метода" выращивания телят в системе профилактики ОРВИ крупного рогатого скота / И.М. Донник, Е.Н. Шилова // Аграрный вестник Урала.- 2011.- № 5 (84).- С. 120-121.
63. Дорошко К. И., Бодрякова Н. П. Состояние и перспективы развития молочной промышленности в России // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, товароведения и экспертизы сырья и продуктов животного и растительного происхождения, зоотехнии и биотехнологии: материалы X научно-практической конференции в рамках XII Всероссийского фестиваля науки: сборник научных трудов студентов и молодых ученых. М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина. 2022. С. 293–295.
64. Дуденкова Н. А., Шубина О. С. Изучение влияния разных доз ультрафиолетового излучения на репродуктивную способность животных // Естественные и технические науки. 2023. № 12(187). С. 55-58.
65. Евстигнеев, В.В. Адаптационные и хозяйственно-биологические качества черно-пестрого скота разных эколого-генетических генераций в условиях Нижнего Поволжья: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Евстигнеев Виктор Васильевич. - Камызяк, 2010. - 23 с.
66. Евстрахова, А.М. Пути увеличения вывода суточного молодняка птицы / Евстрахова А.М. М.: ВНИИТЭИСХ, 1986. - 52. с.
67. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2023 год) // М: ФГБНУ ВНИИплем. 2024. 243 с.
68. Езерская, А.М. Обмен витамина D у птицы / Езерская А.М., Мальцев В.С. // Ветеринария. 1995. - №4. - С. 16-19.
69. Емелина, Н.Т. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / Н.Т Емелина, В.С. Крылова, Е.А. Петухова и др. – М., Колос, 1970.-312 с.

70. Емельянов, Е.Г. Особенности воспроизводства черно пестрого скота в племенных предприятиях новгородской области / Е.Г. Емельянов, В.М. Макиевский, С.Л. Ботвинова // Вестник Новгородского государственного университета.- Великий Новгород, 2015.- № 3-1 (86).- С. 54-57.

71. Еременко, О.Н. «Попона» – комфорт и здоровье телят / О.Н. Еременко, Н.И. Куликова // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета.- Краснодар, 2015.- № 109.- С. 573-584.

72. Жажгалиева, А.Т. Эндокринные механизмы регуляции фолликулогенеза у мясного скота / А.Т. Жажгалиева, В.С. Авдеенко, С.Г. Козырев // Известия Горского государственного аграрного университета.- Владикавказ, 2014.- Т. 51.- № 3.- С. 147-150.

73. Жилинский, Ю.М. Электрическое освещение и облучение / Жилинский Ю.М., Кумин В.Д. М.: Колос, 1982. - 272 с.

74. Жилиякова, Т.П. Применение препарата Гумитон при выращивании телят / Т.П. Жилиякова, С.Н. Удинцева, П.А. Кравецкий // Зоотехния.- Москва, 2018.- № 1.- С. 16-17.

75. Загаевский, И.С. Гигиена, профилактика и болезни сельскохозяйственных птиц. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 217 с.

76. Закирова Р. Р., Алыпova Е. Л., Березкина Г. Ю. Особенности роста и развития тёлочек чёрно-пёстрой породы в зависимости от возраста и плодотворного осеменения матерей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1(93). С. 238–243.

77. Закомырдин, А.А. Ветеринарно-санитарные мероприятия в промышленном птицеводстве / Закомырдин А.А. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1981. - 271 с.

78. Закомырдин, А.Н. Очистка и дезинфекция приточного воздуха в птичнике / Закомырдин А.Н., Прокопенко А.А., Кобзаева В.И. // Птицеводство. 1980. - №10. - С. 35-37.

79. Землянухина, Т.Н. Использование сексированного семени в воспроизводстве коров // Аграрная наука – сельскому хозяйству: мат. XV Междунар. науч.-практ. конф.- Барнаул, 2020.- С. 147-149.

80. Землянухина, Т.Н. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров в зависимости от их стрессоустойчивости / Т.Н. Землянухина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - Барнаул, 2021.- № 5(199).- С. 62-66.

81. Зобнина, И. Н. Генетический потенциал крупного рогатого скота голштинской породы и факторы, влияющего на него / И. Н. Зобнина, Е. В. Шацких // Молодежь и наука. – 2023. – № 4.

82. Зубов, Н.Д. Влияние бактерицидных ламп БУВ-30 на санитарно-гигиеническое состояние воздушной среды безоконного птичника / Зубов Н.Д., Кочиш И.И. // Сб. науч. тр. Московской вет. акад. – М., 1975.-Т.81.-С. 19-21.

83. Иванов, В. «Холодный-жаркий» способ содержания телят: что хорошо, а что плохо / В. Иванов, С. Мельников // Молочное и мясное скотоводство. - 2009.- № 3.- С.7-9.

84. Игнатьева Н. Л., Воронова И. В., Немцева Е. Ю. Продуктивность первотёлок в зависимости от возраста и живой массы при первом осеменении // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2022. № 3(22). С. 44–48.

85. Игнатьева Н. Л., Воронова И. В., Филиппова А. Н. Влияние сроков осеменения голштинизированных тёлочек чёрно-пёстрой породы на их молочную продуктивность // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 3(95). С. 333–336.

86. Имангулов, Ш.Ю. Диетотерапия при нарушениях обмена веществ у птицы / Имангулов Ш.Ю. // Птицеводство. – 2003. – №6. – С. 6-8.

87. Имиев, Я.И. Влияние . ультрафиолетового излучения на микроклимат и продуктивность птицы / Имиев Я.И., Мугутдинов Б.М, // Ветеринария. 1977. - №9. - С. 35-36.

88. Исаев, В.В. Комплексная система мероприятий по профилактике желудочно-кишечных болезней телят / В.В. Исаев, А.А. Блохин, Т.Д. Хрисанова, О.В. Коробова // Аграрная наука евро-северо-востока.- Киров, 2011.- № 4 (23).- С. 53-58.

89. Калюжный, И. Здоровье импортных животных спустя пять месяцев после завоза / И. Калюжный, Н. Баринев // Животноводство России. - 2008. - № 3. -С. 6-7.

90. Калюк В. А., Дегтярев И. И. Факторы повышения эффективности молочного скотоводства // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования: сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2020. С. 122–123.

91. Караджан, А.М. Изменение содержания сульфгидрильных групп в тканях цыплят с возрастом и под действием этапамина / Караджан А.М. // Тр. Ставропольского с.-х. ин-та. – 1973. – Т.4. – Вып.35. – С. 123-126.

92. Карпова, О. Адаптивные принципы ведения скотоводства в Поволжье / О. Карпова, Е. Анисимова, Е. Батыршина // Молочное и мясное скотоводство. -2004. - № 8. - С. 7.

93. Коденцова В. М., Рисник Д. В., Мазо В. К. Облучение ультрафиолетом как способ повышения содержания витамина D в пищевой продукции // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54, № 4. С. 693-704.

94. Кожевникова, Н.Ф. Применение оптического излучения в животноводстве / Кожевникова Н.Ф., Алферов Л.К., Лямцев А.К. – М.: Россельхозиздат, 1987. 88 с.

95. Козина А. М., Семкив Л. П. Анализ и прогнозная оценка перспектив развития молочного скотоводства в Российской Федерации //

Современные тенденции в научном и кадровом обеспечении АПК: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Великий Новгород: Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, 2020. С. 47–56.

96. Колмык, А.Н. Инфракрасное и ультрафиолетовое облучение при выращивании бройлеров / Колмык А.Н., Агеева Л.Н. // Новое в кормлении и содержании сельскохозяйственной птицы. – М.: Колос. 1984.-С. 34-38.

97. Комлацкий, В.И. Особенности улучшения воспроизводства стада коров / В.И. Комлацкий, О.Н. Еременко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного Краснодар, 2021.- № 167.- С. 75-83.

98. Коновалов, В.В. Влияние световых и ультрафиолетовых лучей на газоэнергитический обмен, рост и развитие цыплят / Коновалов В.В. // Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы: Тр. Одесского СХИ. Одесса, 1972. – С. 81-86.

99. Коновалов, В.В. Обоснование эффективных сроков и доз ультрафиолетового облучения птицы / Коновалов В.В., Резник Н.К., Орлова А.В. // Ветеринария. 1984. - №11. - С. 23-25.

100. Коновалов, В.В. Ультрафиолетовые лучи для повышения выводимости и сохранности индюшат / Коновалов В.В., Резник Н.К. Ветеринария. 1982. - №4. - С. 24-25.

101. Кононов, В.П. Проблема совместимости высокой молочной продуктивности, воспроизводительной способности и продуктивной жизни коров в современном скотоводстве / В.П. Кононов // Farmanimals.- М., 2013.- № 1.- С. 40-47.

102. Кордабовский, Ю.Г. Индустриализация молочно-товарных ферм / Кордабовский Ю.Г. // Науч.-техн. Бюл. ВАСХНИЛ. Сибирское отделение, 1985.-Т.17.-С. 11-16.

103. Коростелов, В.А. Формирование воздушной среды свинарников и ее влияние на поросят-отъемышей / Коростелов В .А. // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-т. Л., 1987. - Т.92. - С. 45-47.

104. Костерин, Д.Ю. Некоторые показатели специфических и неспецифических факторов защиты организма телят при разных условиях их содержания / Д.Ю. Костерин, В.И. Иванов // Аграрный вестник Верхневолжья.- 2017.- № 3 (20).- С. 41-46.

105. Кремешков А. Ю., Горелик О. В. Голштинская порода крупного рогатого скота и ее значение в мировом скотоводстве // Молодежь и наука. 2020. № 9.

106. Кривенцов, Ю.М. Акклиматизация голштинского скота в Волгоградской области / Ю.М. Кривенцов, В.П. Прожерин // Зоотехния. - 1989. - № 3. -С. 18-20.

107. Крюков, Н.И. От профилактики болезней молочной железы у коров к благополучию по воспроизводству стада // Эффективное животноводство.- Краснодар, 2016.- № 2 (123).- С. 22-24.

108. Курская Ю. А., Зайцева З. Ф. Современное состояние производства молока в России // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием. Том Часть II. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. С. 403–408.

109. Лазарева, К.Ю. Оценка молочной продуктивности коров красно-пестрой породы / К.Ю. Лазарева // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XVI Всероссийской студенческой научной конференции.- Красноярск, 2021.- С. 349 350.

110. Лебедько Е. Я., Пилипенко Р. В. Генетический потенциал рекордной молочной продуктивности коров голштинской породы // Эффективное животноводство. 2020. № 1(158). С. 9–13.

111. Логинов, Ж.Г. Аддитивный, материнский и гетерозисный эффекты при межпородном скрещивании / Логинов Ж.Г., Прохоренко П.Н. // Инбридинг и гетерозис в животноводстве. - Л., 1984. - С. 4-8.

112. Лоретц, О.Г. Качество новорожденного молодняка крупного рогатого скота при применении ферментных препаратов / О.Г. Лоретц, О.В. Горелик, А.Б. Гумеров, А.А. Белооков, О.С. Чеченихина // Вестник биотехнологии.- Оренбург, 2018.- № 1 (15).- С. 13.

113. Максимова Е. М. Эффективные дозы УФ-облучения амальгамными лампами при обработке яиц перед инкубацией // Ветеринария и кормление. 2022. № 2. С. 37–39.

114. Мальсалов, А.Х Влияние различных режимов ультрафиолетового облучения крови на функциональное состояние / Мальсалов А.Х., Марченко А.В., Дуткевич И.Т. // Вестник хирургии. – 1991. – №4. – С. 92-94.

115. Мальцев, В.С. Новое в обмене витамина D и его влияние на выводимость яиц сельскохозяйственной птицы / Мальцев В.С., Езерская А.В. // Сб. науч. тр. ВНИИСМП. – Всерос. н.-и. станция по мясн. птицеводству, 1988. Т.1. – С. 43-54.

116. Мартынов, В.А. Влияние молока, подкисленного метановой кислотой, на рост и развитие телят в молочный период выращивания / В.А. Мартынов, С.И. Снигирев, Д.С. Белый, Е.Н. Пшеничникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- Барнаул, 2012.- № 5(91).- С. 80-82.

117. Марченко, А.В. Влияние различных доз длинноволнового ультрафиолетового излучения на состав и свойства крови / Марченко А.В. // Вестник хирургии. 1990. - №7. - С. 106-111.

118. Мельник ИЛ. Ультрафиолетовое облучение на фермах / Мельник И.Л. -М.: Колос, 1966.-24 с.

119. Мелюков, А.Н. Ультрафиолетовое облучение животных / Мелюков А.Н. -М.: Колос, 1964.- 191 с.

120. Методические рекомендации по применению автоматизированных установок «ЛУЧ» и «ИКУФ» для инфракрасного и ультрафиолетового облучения молодняка сельскохозяйственной птицы / Под ред. Алексеева Ф.Ф., Найденского М.С. – Загорск.: ВНИТИП, 1984. -24 с.

121. Методические рекомендации по применению оптического излучения в животноводстве / Под ред. Н. Ф. Кожевникова. – М.: ВИЭСХ, 1978.-64 с.

122. Минаков И. А. Технологическая и техническая модернизация хозяйств молочного скотоводства // Никоновские чтения. 2023. № 28. С. 139–143.

123. Минаков, И.А. Развитие молочного скотоводства в условиях формирования продовольственной безопасности / И.А. Минаков // Наука и образование.- Якутск, 2020.- Т. 3.- № 2.- С. 427.

124. Мировой и отечественный опыт / События // Птицеводство. – 2004. -№3. С. 2-3.

125. Михайлова, О.В. Совершенствование физических методов и технических средств, обеспечивающих оптимизацию процессов в технологии инкубации яиц: Автореф. дис.канд. техн. наук: 05.20.03 / Михайлова О.В.; Чуваш, гос. с.-х. акад. – Чебоксары, 2000. – 19 с.

126. Мосолова, Н.И. Совершенствование технологии производства бифидогенных препаратов / Н.И. Мосолова, А.В. Балышев, Е.Н. Воронцова // Ветеринарная патология.- Ростов на-Дону, 2012.- № 4 (42).- С. 79-83.

127. Муртазаева, Р. Использование облучательных установок КСО-ЗГ, содержащих лампы дневного света, эритемные и бактерицидные лампы при содержании цыплят-бройлеров / Муртазаева Р., Фролов Ю., Рябов В. // Птицеводство. 1995. - №1. - С. 19-20.

128. Муругов, В.П. Красчету эффекта обеззараживания воздуха ультрафиолетовыми лучами / Муругов В.П., Сысоев В.В. // НТБ по электрификации сельского хозяйства. – М., 1980. – Вып.14. – С. 142-144.

129. Наджафова Г. Первое эффективное осеменение коров голштино-фризской породы, влияние возраста и массы тела // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9, № 7. С. 184–188.

130. Найденский М.С. Санація воздуха в птичниках / Найденский М.С. // Ветеринария. 1981. - №3. - С. 29-31.

131. Наумов, Н.П. Экология животных / Н.П. Наумов. - М., 1963. - 31 с.

132. Немилов, В.А. Биологическая эффективность бактерицидного ультрафиолетового излучения в свинарниках / Немилов В.А., Сафронов Е.Н. // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-т. Л., 1987. - Т.92. – С. 86-88.

133. Немилов, В.А. Клинико-биологическое состояние поросят-отъемышей при ультрафиолетовом облучении / Немилов В.А., Сафронов Е.Н. // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-т. Л., 1990. –Т.108. -С. 122-124.

134. Немцева, М.В. Иммуноглобулины в молозиве и сыворотке крови телят при различных способах иммунитета коров-матерей / М.В. Немцева, В.П. Урбан, В.В. Рудаков // Вестник с.-х. науки.- М., 1987.- №8.- С. 81-85.

135. Омирханова, Г. Менеджмент воспроизводительной функции коров в условиях современной технологии содержания / Г. Омирханова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: мат. региональной студ. науч.-практ. конф. с междунар. участием.- Молодежный, 2015.- С. 67-71.

136. Онегов, А.П. Гигиена сельскохозяйственных животных: Учеб. пособие для вузов / А.П. Онегов, И.Ф. Храбустовский, В.И. Черных; Под ред. А.П. Онегова. 3-е изд., испр. и доп. – М.: Колос, 1984. – 400 с.

137. Оперативная информация по надоям и реализации молока / Министерство сельского хозяйства РФ. – URL:<https://mcx.gov.ru/moloko/index.php> (дата обращения 2024-11-02).

138. Пахомов, И.Я. Выращивание здоровых телят в молочный период: аналитический обзор / И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский // Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК.- Минск, 2003.- 52 с.

139. Петрова, О.Г. Разработка и освоение инноваций в российском молочном животноводстве - одно из важнейших направлений российских аграриев / О.Г. Петрова, М.И. Барашкин, И.М. Мильштейн // Аграрное образование и наука.- 2020.- № 3.- С. 12.

140. Петрушко, Ю.В. Эффективность выращивания телят в разных условиях: сб. научных трудов / Ю.В. Петрушко, М.В. Рубина // Междунар. молодежная научно-практич. конф. «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов - регионам» 2016 г, Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. - С. 210-214.

141. Погребняк, В.А. Влияние продуктивного потенциала коров на эффективность использования / В.А. Погребняк // Зоотехния. - 1998. - № 8. - С. 24-26.

142. Понамарев, М.В. Применение комбинированных облучателей при выращивании бройлеров в клетках / Понамарев М.В. // Рукопись деп. во ВНИИТЭИагропром 20. 02. 1992. 5 с.

143. Почкина, С.Н. Эффективность выращивания телят в профилакторный период при различных способах содержания / С.Н. Почкина, Д.А. Мирончук // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.- Горки, 2021.- № 24-2.- С. 62-68.

144. Прийман, Р.Э. Ветеринарно-гигиенические аспекты применения ультрафиолетового облучения в птицеводстве / Прийман Р.Э., Пярнасте Э.Э. // Ветеринария. 1988. - №1. - С. 21-24. - Проблемы и решения / Росптицесоюз // Птицеводство. – 2004. – №1. -С. 2-3.

145. Применение ультрафиолетового излучения в медицинской практике / Саркисян Н.Г., Пасхина А.И., Шагеев Г.Ю., Меликян С.Г. // Клиническая медицина. 2022. № 100(6). С. 278-284.

146. Применение ультрафиолетового излучения в современной медицине / П.С Маркевич, А.В. Алехнович, А.М. Кисленко, А.А. Есипов // Военно-медицинский журнал. 2019. №3. С. 30-36.

147. Продуктивные и экстерьерные особенности голштинского и голштинизированного скота / Тарчоков Т. Т. [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (73). С. 117–123.

148. Прокопенко, А.А. Влияние различных доз ультрафиолетовых лучей не экранированных бактерицидных облучателей на микроклимат и продуктивность клеточных несушек / Прокопенко А.А. // Тр. ВНИИ ветеринарной санитарии. – М., 1979. – Т.6 Г. С. 140-141.

149. Прокопенко, А.А. Дезинфекция инкубаторов ультрафиолетовыми лучами и озоном / Прокопенко А.А. // Птицеводство. – 1997. – №3, – С. 11-12.

150. Прокопенко, А.А. Использование УФ-излучения для санации воздуха инкубаториев / Прокопенко А.А. // Ветеринария. 1996. - №9. - С. 5052.

151. Прокопенко, А.А. Обеззараживание воздуха, поверхностей инкубаторов и яиц ультрафиолетовыми облучателями / Прокопенко А.А. // Ветеринария. 1990. - №4. - С. 21 -22.

152. Прокопенко, А.А. Обработка инкубационных яиц УФ-излучением Дезинфекция индюшиных яиц на Егорьевской птицефабрике Московской обл. / Прокопенко А.А. // Птицеводство. – 1997. – №1. – С. 6-7.

153. Прокопенко, А.А. Очистка воздуха в инкубаториях / Прокопенко А.А. // Птицеводство. 1996. - №5. - С. 22.

154. Прокопенко, А.А. Применение установки ИКУФ-3 в помещениях для выращивания цыплят / Прокопенко А.А. // Ветеринария. – 1997. – №2.-С. 27-31.

155. Прокопенко, А.А. Применение установки ИКУФ-3 при выращивании телят в помещениях малых животноводческих ферм / Прокопенко А.А., Костышак И.Б. // Сб. науч. тр. – Всерос. НИИ вет санитарии, гигиены и экологии, 1992. Т.92. - С. 35-39.

156. Прокопенко, А.А. Применение установки ИКУФ-3 при выращивании цыплят / Прокопенко А.А. // Ветеринария. – 1991. – №6.-С. 16-19.

157. Прокопенко, А.А. Технология применения ультрафиолетовых установок «Кулон» в помещениях для выращивания ремонтного молодняка птицы / Прокопенко А.А. // Ветеринария. – 1998. – №2. – С. 41-43.

158. Расторгуева С. Л., Ибишов Д. Ф., Осипов А. П. Изменения клеточного состава и концентраций сывороточных белков в крови клинически здоровых коров в сухостойный период // Пермский аграрный вестник. 2019. № 1(25). С. 116–123.

159. Резниченко, Л. Вводно-дисперсионный комплекс жирорастворимых витаминов / Резниченко Л., Акиев Р. // Птицеводство. – 2004. – №1. – С. 22-23.

160. Рудель Д. П. Продовольственное обеспечение молоком населения России // Экономическое развитие региона: управление, инновации, подготовка кадров. 2023. № 10. С. 105–108.

161. Руденко, О.В. Воспроизводительные качества красных горбатовских коров и их связь с продуктивным долголетием / О.В. Руденко, А.М. Моханад // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- Ульяновск, 2020.- № 1(49).- С. 136-142.

162. Ружевский, А.Б. Голштино-фризы при чистопородном разведении и скрещивании // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1983. - № 2. - С. 89-97.

163. Сакса, Е.И. Результаты использования и генеалогические схемы быков-производителей голштинской породы / Е.И. Сакса, О.Е. Барсукова // РАСХН ГНУ ВНИИ Генетики и разведения сельскохозяйственных животных. - Санкт-Петербург. - 2012. - С. 5 - 19.

164. Салеева И. П., Журавчук Е. В., Иванов А.В. УФ-облучение кур // Животноводство России. 2017. № 7. С. 9–11.

165. Сариев И. В. Современное состояние и развитие российского рынка молочной продукции // Сборник докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова, Белгород.

Том Часть 17. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, 2023. С. 921–924.

166. Сафонов, А.П. Импортзамещение, тенденции и результаты на российском рынке кормовых добавок / А.П. Сафонов // Farm News.- Ростов-на-Дону, 2018.- № 3.- С. 40-42.

167. Селье, Г.Г. Очерки об адаптивном синдроме / Г.Г.Селье. - М., 1960. -7 с.

168. Сердюк, Г.Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути ее решения / Г.Н. Сердюк // Молочное и мясное скотоводство.- Балашиха, 2015.- № 6.- С. 7-10.

169. Сердюкова, Я.П. Адаптация черно-пестрого скота разных эколого-генетических типов в условиях Ростовской области: автореф. дис... канд. биол. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Сердюкова Яна Пламеновна. - Волгоград, 2014. - 23 с.

170. Силаева Л. П., Алексеев С. А., Захарова А. П. Размещение производства и потребление молока в Российской Федерации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2. С. 44–50.

171. Симонова, Н.П. Ультрафиолетовое облучение инкубационных яиц / Симонова Н.П. //Ветеринария. 1999. -№3. - С. 48-50.

172. Сисягина, Е.П. Иммунологические показатели организма телят при респираторных инфекциях / Е.П. Сисягина, Ю.В. Пашкина, П.Н. Сисягин, В.В. Сочнев, В.С. Горелова, О.В. Платонова, И.В. Шишкина, Н.В. Морозов, О.В. Козыренко // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии.- Нижний Новгород, 2018.- № 3 (19).- С. 61-68.

173. Сисягин, П.Н. Способ профилактики массовых респираторных болезней телят вирусно-бактериальной этиологии / П.Н. Сисягин, Е.П.

Сисягина, Г.Р. Реджепова, Д.М. Никулин // Ветеринарная патология.- Ростов-на-Дону, 2012.- № 2(40).- С. 38-40.

174. Сисягина, Е.П. Влияние фитопрепаратов на иммунобиологические параметры телят в постпрофилактический период выращивания / Е.П. Сисягина, П.Н. Сисягин, Г.Р. Реджепова, И.В. Убитина // Ветеринария сельскохозяйственных животных.- 2015.- № 12.- С.- 13-17.

175. Сисягина, Е.П. Профилактическая эффективность фитацеи при респираторных болезнях телят / Е.П. Сисягина, П.Н. Сисягин, Г.Р. Реджепова, Ю.Б. Юлдашов, И.В. Убитина // Ветеринарная патология.- Ростов-на-Дону, 2012.- № 3 (41).- С. 29-31.

176. Скогорева, А.М. Краевая эпизоотология: повышение сохранности телят на фоне применения иммуномодуляторов при вакцинации против сальмонеллеза / А.М. Скогорева, О.А. Манжурина, О.В. Попова, Н.С. Богатикова // Ветеринарно санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: мат. IV Междунар. науч. практ. конф. - Воронеж, 2020.- С. 202-205.

177. Смирнов Н. А., Суслов С. А. Роль интенсификации молочного скотоводства в продовольственной обеспеченности молоком на отдельных территориях РФ за 2002–2012 гг. //Вестник НГИЭИ. 2014. № 1 (32). С. 84–92.

178. Смунев, В.И. Эффективность использования отвара льняного семени и сенного настоя при выращивании телят / В.И. Смунев, Т.И. Заболотская // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена знак почета государственная академия ветеринарной медицины.- Витебск, 2013.- Т. 49.- № 1 2.- С. 174-177.

179. Соломахин, высокопродуктивных А.А. молочных Спайки коров яичников – у проблема воспроизводства / А.А. Соломахин, О.С. Митяшова, В.Е. Гостев // Молочное и мясное скотоводство.- Балашиха, 2014.- № 7.- С. 27-29.

180. Состояние и отдельные проблемы современного молочного скотоводства в России, и пути их решения / М. В. Шуварин [и др.] // Азимут

научных исследований: экономика и управление. 2020. Т. 9. № 2(31). С. 389–393.

181. Спиричев, В.Б. Витамин D / Спиричев В.Б. // Витамины; Под ред. М. И. Смирнова. М.: Медицина, 1974. - С. 89-123.

182. Стребкова, З.В. Эффективность использования бычков различной кровности по голштинской породе при совершенствовании черно-пестрого скота Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол наук: 06.02.04 / Стребкова Зоя Васильевна. - Волгоград, 2002. - 25 с.

183. Стрекозов, Н.И. Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и интенсивность выращивания телок / Н.И. Стрекозов, Е.И. Конопелько // Достижения науки и техники АПК.- М., 2013.- № 3.- С. 5-6.

184. Супрунов В.В., Романцова Ю.А. Ультрафиолетовое облучение крови // Международный студенческий научный вестник. 2022. № 1. С. 137

185. Сурай Е. Д. Продуктивные качества скота голштинской породы // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 79-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2023 год. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. С. 720–722.

186. Тимченко Н. Н., Головченко И. В. Температурное поведение гемоглобина // Актуальные вопросы биологической физики и химии. 2022. Т. 7, № 3. С. 388–392.

187. Тищенко, В.Т. Теплоустойчивость коров черно-пестрой породы / В.Т. Тищенко // Зоотехния. - 1998. - №6. - С. 22-24.

188. Топурия, Г.М. Коррекция иммунного статуса и воспроизводительной способности у крупного рогатого скота в условиях экологического неблагополучия / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия // Ветеринария Кубани.- Краснодар, 2011.- № 1.- С. 22-23.

189. Торосян, Р.Н. Применение ультрафиолетовых установок в животноводстве / Торосян Р.Н. М.: Россельхозиздат, 1978. – 44 с.

190. Трофимов, А.Ф. Выращивание новорожденных телят: методич. рекомендации / А.Ф. Трофимов, В.Н. Шляхтунов, А.А. Музыка // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.- 2007.- № 2.- С. 33-36.

191. Трофимов, А.Ф. Повышение сохранности, скорости роста и естественной резистентности телят при использовании иммунных стимуляторов / А.Ф. Трофимов, А.А. Музыка, В.Н. Минаков // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена знак почета государственная академия ветеринарной медицины.- Витебск, 2011.- Т. 47.- № 1.- С. 425-427.

192. Туников, Г.М. Биологические основы продуктивности крупного рогатого скота: учебное пособие / Г.М. Туников, И.Ю. Быстрова.- 2-е изд., доп.- Санкт-Петербург: Лань, 2018.- С. 112.

193. Ультрафиолет. Теория и практика применения в молочной промышленности: монография / Д. М. Мяленко [и др.] // М.: ВНИМИ, 2023. 120 с.

194. Устинов, Д.А. Лучи на животноводческих фермах / Устинов Д.А., Ничипорук Л.П. -М.: Колос, 1970. 168 с.

195. Устинов, Д.А. Ультрафиолетовое облучение сельскохозяйственных животных и птицы / Устинов Д.А. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 64 с.

196. Федорова, М.А. Совершенствование методики оценки производственного потенциала в отрасли молочного скотоводства / М.А. Федорова // Фундаментальные исследования №1.- М., 2020.- С. 40-45.

197. Фенченко, Н.Г. История создания и генеалогия черно-пестрой породы крупного рогатого скота / Н.Г. Фенченко, Н.И. Хайруллина, Ф.Х. Сиразетдинов. -Уфа: БНИСХ, 2003. - 333 с.

198. Филатов, А.В. Голштинский скот в Нижнем Поволжье / А.В. Филатов, И.М. Волохов, О.В. Пашенко // Зоотехния, 2004. - № 10. - С. 4-5.

199. Филипович, Д.А. Витамины и жизнь животных / Филипович Д.А. – М.: Агропромиздат, 1985. 206 с.

200. Харитонов, Л.В. Влияние введения глубокоостельным коровам синтетического аналога эстрогена на становление естественной резистентности у новорожденных телят / Л.В. Харитонов, О.В. Харитонova, В.И. Великанов [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных.- Боровск, 2018.- № 1.- С. 29-37.
201. Хохлова, И.И. Эффективность ультрафиолетового облучения хряков-производителей / Хохлова И.И., Безлюдников Л.Ф., Зубцова В.В. // Зоотехническая наука Белоруссии. 1987. - Т.28. - С. 127-131.
202. Цындринa Ю., Карташова В. Рост производства молока и говядины – умеренный // Животноводство России. Тематический выпуск «Молочное и мясное скотоводство». 2024. С. 2–5.
203. Черепанов А. Е., Позднякова О. В. Производство молока в России: проблемы и перспективы // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: Материалы II Международной научной конференции. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. С. 306–307.
204. Черных, А.Г. Молочная продуктивность коров в зависимости от линейной принадлежности / А.Г. Черных, Е.Н. Юрченко, И.П. Иванова // Вестник Омского государственного аграрного университета.- Омск, 2013.- № 3.- С. 45.
205. Шабунин С.В. Проблемы профилактики бесплодия у высокопродуктивного молочного скота / С.В. Шабунин, А.Г. Нежданов, Ю.Н. Алехин // Ветеринария.- М., 2011.- № 2.- С. 3-8.
206. Шаркаева, Г. Импорт крупного рогатого скота на территорию Российской Федерации и результаты его использования // Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - № 8. - С.18-19.
207. Швечихина Т. Ю. Характеристика лактационной деятельности коров чёрно-пёстрой породы в зависимости от линейной принадлежности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 2(106). С. 301–305.

208. Шинкарёва О. В., Майорова Е. А. Оценка потребности России в производстве молока и молочных продуктов для обеспечения рациональных норм личного потребления // АНИ: экономика и управление. 2020. № 1 (30). С. 395–397.

209. Шишкина, М.А. Энергия роста и сохранность телят в зависимости от состояния иммунной системы после рождения / М.А. Шишкина // Инновационное развитие АПК Северного Зауралья: мат. региональной науч.-практ. конф. молодых ученых.- Тюмень, 2013.- С. 357-360.

210. Шкиль, Н.Н. Комплексная оценка препарата энтеровис при желудочно-кишечных болезнях телят / Н.Н. Шкиль // Достижения науки и техники АПК.- М., 2011.- № 7.- С. 60-62.

211. Шкункова Ю.С. Витамины в питании сельскохозяйственных животных и птицы / Ю.С. Шкункова, П.С. Авраменко, В.Е. Краско и др. Минск, Урожай, 1971. - 128 с.

212. Шкуратова, И.А. Ветеринарно-санитарные аспекты профилактики болезней молодняка крупного рогатого скота в современных промышленных комплексах / И.А. Шкуратова, Е.Н. Шилова, О.В. Соколова // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии.- М., 2015.- № 3 (15).- С. 60-63.

213. Шляхтунов, В.И. Скотоводство / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов // Монография, 2005.- 387.- С. 2.

214. Энговатов, В.Ф. Подготовка супоросных маток к опоросу на промышленных репродукторных комплексах / Энговатов В.Ф., Шулаев Г.М. // Бюл. науч. работ. ВИЖ, 1986.-Т.81.-С. 73-75.

215. Энговатов, В.Ф. Совершенствование системы подготовки маток к опоросу на репродукторах / Энговатов В.Ф., Авдеев В.И. // Бюл. науч. работ. ВИЖ, 1986. - Т.82. - С. 49-51.

216. Яхаев, И.М. Увеличение сохранности новорожденных телят / И.М. Яхаев, В.П. Дегтярев, А.Э. Гансе // Труды Федерального центра охраны здоровья животных.- Владимир, 2018.- Т. 16.- С. 169-181.

217. Яшин, И.В. Метод оптимизации репродуктивной функции коров после отёла / И.В. Яшин, З.Я. Косорлукова, Г.В. Зоткин и др. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока.- Киров, 2017.- № 5 (60).- С. 52-56.

218. Bar A. Egg shell quality, medullary bone ash, intestinal calcium and phosphorus absorption, and calciumbinding protein in phosphorus-deficient hens / Bar A., Hurwitz S. // Poultry Sc. 1984. - Vol.63, №10. –P. 1975-1979.

219. Bartens, M.C. Assessment of different methods to estimate bovine colostrum quality on farm / M.C. Bartens, M. Drillich, M. Rychli // Vet. J. - New Zealand.-2016.- Vol. 64.- No 5.- P. 263-267.

220. Blendl H.M. UV-Strahler in der Schweinehaltung / Blendl H.M. // Schweineproduzent. 1988. - Vol.19, №2. - P. 46-48.

221. Boccardo, A. Intravenous immunoglobulin transfusion in colostrum-deprived dairy calves / A. Belloli, S. Biffani, V. Locatelli, P. Dall'Ara, J. Filipe, Restelli I., Proverbio, D. Pravettoni // Veterinary journal (London, England), 2016.- 209.- 93-97.

222. Brown R.H. Reovirus vaccines being tested for malabsorption / Brown R.H. // Feedstuff's. -1984. Vol.56, №21. - 24 p.

223. Chang S. I. Influence of anti-ovulatory compound on the expression of vitamin D deficiency signs in longing hens / Chang S.I., Ginnis J. // Poultry Science. 1966. - Vol.45, №5. - 1075 p.

224. Chudoba-Drozdowska B. Wplyw naswietlania kurczat promieniami ultrafioletowymi na przurosty mosy ciala / Chudoba-Drozdowska B., Simoni G. // Drobiarstwo. – 1980. №10. - P. 11-13.

225. Chung T.K. Effects of hydrated sodium calcium aluminosilicate on phosphorus utilization by chicks / Chung T.K., Baker D.H. // Poultry Sc. – 1989.- Vol.68,№1.-31 p.

226. Effects of pasteurization, microfiltration, and ultraviolet-c treatments on microorganisms and bioactive proteins in bovine skim milk / Li Z [et al.] // Food Bioscience. 2021. No. 43.

227. Farmer M. Maintaining maximum shell quality in broiler breeders / Farmer M., Roland D.A. // Proceedings. 1984. - P. 74-80.

228. Fonge, J. Holstein-Dairy Fanner, 1972, 19,4:22-23.170, Franz H., Droese A« Grundlagen und Zielstellung zur einbe-ziehung der Milcheiweissleistung in das Zuchtprogramm. -Tierzucht, 1972, N 7.

229. Gnjewruk P. Korzysci z naswietlenia swin promieniami uitrafioletowymi / Gnjewruk P., Lewendowska S., Staroniewier Z. // Prz. Hodowi. 1982. - Vol.50, №7. - P. 33-35.

230. Griminger P. Influence of maternal vitamin D intake on growth and bone ash of offspring / Griminger P.// Poultry Sc. 1966. - Vol.45, №4. - P. 849-851.

231. Guth S.K. Soms observations on biological effect of lighw / Guth S.K. // light Dev. And Annl. 1973. - Vol.3, №11. - P. 24 - 29.

232. Hartel H. Evaluation of the dietary interaction of calcium and phosphorus in the high producing laying hen / Hartel H. // Brit. Poultry Sc. 1990. – Vol.31, №3.-P. 473-494.

233. Hidiroglou M. Plasma vitamin D3 reponse in cattle and sheep exposed to ultraviolet radiation / Hidiroglou M., Williams C J., Proulx J.G. // Intern. J. Vitamin Nutrit. Res. 1985. - Vol.55, №1. - P. 41-46.

234. Kronacher, C. Allgemecine Fierzacht / C. Kronacher. - Berlin, 1917. - 166 p.

235. Little R. D. Financial analysis of selected setpoints for broiler houses / Little R.D., May J.D., Simmons J.D., Lott B.D. // J.Am. Soc. Farm Managers Rural Appraisers. 2001. - P. 3-7.

236. Lyashenko, V.V. Modern technologies for increasing the reproduction level in dairy cattle/ V.V. Lyashenko, N.A. Balakirev, Yu.A. Yuldashbayev, A.K. Karynbayev, I.V. Kaeshova, A.V. Gubina, I. P.Prokhorov // The bulletin the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, 2020.- № 1.- P. 72-79.

237. Mechanisms of therapeutic effect of ultraviolet rays and their promoting factors / Gabunia D.D. [et al.] // International scientific review. 2019. No 58.

238. Metz A.L. The interaction of dietary vitamin A and vitamin D related to skeletal development in the turkey poult / Metz A.L., Walser M.M., Olson W.G. // J. Nutrit. 1985. - Vol.115, №7. - P. 929-935.

239. Perek M. Ultraviolet / Perek M. // Poultry World. 1971. - Vol.122, №5.- P. 9.

240. Recent insights in the impact of emerging technologies on lactic acid bacteria / K. Peng, M. Koubaa, O. Bals, E. Vorobiev // Food Research International. 2020. No.137.

241. Rowland G. N. Broiler leg problems: some causes and effects / Rowland G. N. // Poultry Dig.- 1989.-Vol.48,№563.-P. 52-58.

242. Soares J.H jr. Calcium metabolism and control: A review / Soares J.H jr. // Poultry Sc. 1984. - Vol.63, №10. - P. 2075-2083.

243. Soares J.H. Recent studies on vitamin D and skeletal problems in broilers / Soares J.H., Lofton J.T. // Proceedings. 1986. - P. 1-7.

244. Szymkiewicz M.M. Ultraviolet in-adiation from different sources of incubated broiler-type chicken eggs and hatching results / Szymkiewicz M.M., Kuzma R. // Ann. Warsaw Agr. Univ. SGGW-AR. Anim. Sc -Warsaw, 1985.- Vol.19.-P. 29-34.

245. Szymkiewicz M.M. The effect of the UV irradiation of baby-chicks on growth rate and thyroid and thymus size / Szymkiewicz M.M., Rzeszewska Z., Stepinska M., Niemiec J. // Ann. Warsaw Agr. Univ. SGGW-AR: Anim. Sc. Warsaw, 1987. - Vol.21. - P. 85-89.

246. Thorp B.H. Relationships between the bone pathologies, ash and mineral content of long bones in 35-day-old broiler chickens / Thorp B.H., Waddington D. // Res. inveter. Sc. 1997. - Vol.62, №1. - P. 67-73.

247. Ultraviolet radiation: An interesting technology to preserve quality and safety of milk and dairy foods / M.M. Delorme [et al.] // Trends in Food Science and Technology. 2020. No. 102. Pp. 146–154.
248. UV-C irradiation is highly effective in inactivating SARS-CoV-2 replication / Biasin M. [et al.] // Sci Rep. 2021. No. 11(1). 6260.
249. Virk R. S. Twenty point enonomic programme in poultry feeding / Virk R.S., Sikka S.S., Ichhponani J.S. // Poultry Guide. 1984. - Vol.21, №9. -P. 39-43.
250. Weaver, D.M. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves / D.M. Weaver, J.W. Tyler, D.C. VanMetre, D.E. Hostetler, G.M. Barrington // Journal of veterinary internal medicine.- 2000.- 14(6).- 569–577.
251. Williamson C.E., Neale P.J. Ultraviolet Radiation // Encyclopedia of Inland Waters. Elsevier. 2022. V. 1. Pp. 83–94.
252. Wu, J.J. Reproductive performance and survival of Chinese Holstein dairy cows in central China / J.J. Wu, D.C. Wathes, J.S. Brickell, L.G. Yang, Z. Cheng, H.Q. Zhao, Y.J. Xu, S.J. Zhang // Animal Production Science.- 2012.- 52.- 11-19.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А

Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы в учебный процесс

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО
«Нижегородский государственный
агротехнологический университет
имени Л.Я. Флорентьева»

Воротников И.Л.

«26» декабря 2024 г.



603107, г. Нижний Новгород,
пр-т Гагарина, 97
+7 (831) 214-33-49 (д.321)
E-mail: kancel-nnsatu@bk.ru

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы
в учебный процесс

Настоящим подтверждаем, что материалы научно-исследовательской работы, включенной в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета №1024011800008-9-4.1.1 на тему «Повышение продуктивных показателей и качества продукции сельскохозяйственных животных на основе ультрафиолетового воздействия» используются профессорско-преподавательским составом кафедры «Частная зоотехния и разведение сельскохозяйственных животных» при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам: «Генетика и селекция животных», «Скотоводство», «Разведение животных» и «Генетические и теоретические основы селекции животных» на зооинженерном факультете.

Декан зооинженерного факультета ФГБОУ ВО
Нижегородский ГАУ им. Л.Я. Флорентьева,
кандидат с.-х. н.

М.Е. Тайгунов

Заведующий кафедрой «Частная зоотехния и
разведение сельскохозяйственных животных»,
доктор с.-х.н., профессор

О.А. Басонов

**Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы в
производство**

603107, г. Нур-Султан
ул. Т. Гараева
7 (811) 22-
E-mail: kancely-
2

606573 Нижегородская область,
Ковернинский район, с. Сухоноса,
ул. Производственная, д.15
+7 (831)572-53-91
E-mail: plemzavod@list.ru

Мы, нижеподписавшиеся, представители ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л.Я. Флорентьева», проректор по научной и инновационной работе, доктор с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой «Частная зоотехния и разведение сельскохозяйственных животных» Басонов О.А., с одной стороны, и главный зоотехник ООО «Племзавод им. Ленина» Кайнова Ю.В., с другой стороны, составили настоящий акт о том, что в период выполнения с 1 января по 28 декабря 2024 г. научно-исследовательской работы, включенной в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета №1024011800008-9-4.1.1 «Повышение продуктивных показателей и качества продукции сельскохозяйственных животных на основе ультрафиолетового воздействия» на 2024-2026 гг. внедрены оптимальный режим применения ультрафиолетовых ламп отечественного производства для повышения роста и развития молодняка в молочный и послемолочный период, улучшения физиологического статуса животных, увеличения молочной продуктивности, улучшения воспроизводительной способности и качества молока поголовья коров голштинской породы

Наибольшее влияние на рост и развитие телок оказало воздействие ультрафиолетовых лучей спектра А продолжительностью 30 минут трехкратно в течение 21 суток. Данный режим облучения позволил увеличить живую массу телок голштинской породы на 10,7 % в 3 месяца по сравнению с контролем, в 6 месяцев – на 2,76 %, в 10 – на 4,48 %, в 12 – на 4,67 % и в 18 месяцев – на 4,43 %.

Первое плодотворное осеменение коров опытной группы проведено на 1 месяц раньше, чем в контрольной, в возрасте 14,8 месяцев при живой массе 405,44 кг.

Применение ультрафиолетовых ламп увеличило удой коров опытной группы на 4,72 %.

Экономическая эффективность применения ультрафиолетового излучения составила 15 019,55 рублей на 1 голову.

Басонов О.А.
Д.с.-х.н., профессор

Голубева Голубева Ю.В.
главный зоотехник

Монография

Орест Антипович Басонов

Юрий Харлампиевич Илиади

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Часть 1. Использование ультрафиолетового излучения в молочном скотоводстве

Печатается при сохранении особенностей авторского текста с
минимальной литературной и технической правкой

Автор(ры) несут всю ответственность за научное содержание и
достоверность используемых сведений, за соблюдение авторских прав
третьих лиц, а также за сохранение государственной и коммерческой
тайны.

Компьютерная набор и верстка: Кулаткова А. С.

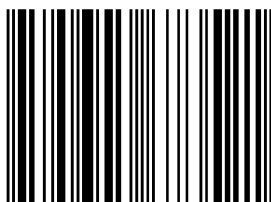
Подписано к печати 21.07.2026. Тираж 300 экз. Заказ № 3760-26.

Формат 60×84 1/8. Усл. печ. л. – 15,8. Уч. изд. л. – 5,5.

ISBN 978-5-6056735-2-1

ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ им. Л. Я. Флорентьева
603107, Нижний Новгород, проспект Гагарина, 97

ISBN 978-5-6056735-2-1



9 785605 673521 >

БАСОНОВ ОРЕСТ АНТИПОВИЧ



доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Советник при ректорате – Руководитель Центра Агробιοтехнологий, заведующий кафедрой «Частная зоотехния и разведение сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л.Я. Флорентьева», Почетный работник ВПО РФ. Является научным руководителем научной школы «Совершенствование племенных, продуктивных и адаптационных качеств сельскохозяйственных животных и рыб». Подготовлено 11 кандидатов наук, получено 6 золотых, 2 серебряные и 2 бронзовые медали на Всероссийских агропромышленных выставках, опубликовано 280 научных работ, 7 учебных пособий, 8 патентов на изобретения и 16 свидетельств о регистрации баз данных

ИЛИАДИ ЮРИЙ ХАРЛАМПИЕВИЧ



кандидат сельскохозяйственных наук, Почетный доктор Карачаево- Черкесского государственного университета имени У. Д. Алиева, член Московской городской организации союза писателей России