ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

/на правах рукописи/

ЩЕРБАКОВА ИРИНА ВАЛЕРЬЕВНА

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПЛОДОВ ИРГИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГЕМОПОЭЗ КРОЛИКОВ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Специальность: 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель – доктор
биологических наук, профессор
Каширина Лидия Григорьевна

Рязань – 2026

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1. Значение кролиководства в народном хозяйстве	11
1.2. Характеристика калифорнийской породы кроликов	13
1.3. Биологически активные вещества в рационе кроликов	14
1.4. Морфологическая характеристика ирги обыкновенной	15
1.5. Биохимический состав плодов ирги обыкновенной	19
1.6. Биологически активные вещества плодов ирги и их влияние на физиологические процессы	24
2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	35
3.РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	47
3.1. Содержание и кормление животных	47
3.2. Определение оптимальной дозы введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов	48
3.3. Определение оптимальной кратности введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов	57
3.4 Определение возможности использования настоя плодов ирги для коррекции гемопоэза у кроликов	74
3.5 Влияние настоя плодов ирги обыкновенной на процессы перекисного окисления липидов, прирост живой массы кроликов, массометрические показатели внутренних органов и качество мяса	77
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	107
ВЫВОДЫ	107

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	110
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	110
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	111
ПРИЛОЖЕНИЯ	126

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. В настоящее время государственная политика России направлена на сохранение здоровья и увеличение продолжительности жизни населения Российской Федерации. Осуществление этой Концепции может быть успешно реализовано только при разработке принципиально новых подходов к рациональному кормлению продуктивных сельскохозяйственных животных. Данный подход направлен на оптимальное использование генетического потенциала животных и получение продукции безопасной для потребителя.

Кролиководство является одной из интенсивно развивающихся отраслей животноводства. Это связано с тем, что при небольших затратах времени и ресурсов возможно получить значительный объем продукции. Корма для кроликов дешевые и доступные.

Крольчатина относится к белым сортам мяса, обладает рядом полезных свойств, является диетическим продуктом, и отличается отменными вкусовыми качествами. Использование мяса кроликов в питании человека делает его рацион максимально сбалансированным и полноценным. Свежее мясо кроликов можно получать на протяжении всего года. На производство 1 кг крольчатины затрачивается 3-5 кормовых единиц.

Продуктивность животных зависит как от генетических факторов, так и от сбалансированности рационов. Оптимизация названных параметров и внедрение новых, физиологически обоснованных кормов и кормовых добавок, улучшает продуктивность и повышает экономическую эффективность производства.

Биологически активные вещества (БАВ) обладают высокой степенью биологического действия даже в ничтожно малых количествах. Главная их роль – активизация биологических и физиологических процессов, протекающих в живом организме. К БАВ относят витамины, органические кислоты, микроэлементы, алкалоиды, фитонциды и т.д.

Интерес к биологически активным веществам растительного происхождения в настоящее время возрастает, особенно к изучению механизмов их воздействия на организм. Это объясняется их уникальными свойствами, как правило, малым токсическим эффектом и достаточно широким спектром биологического действия. Помимо этого, БАВ растительного происхождения являются дешевыми, доступными и эффективными профилактическими средствами. Все это позволяет применять БАВ в медицине, ветеринарии и животноводстве. В наших климатических условиях произрастает большое количество растений, имеющих съедобные плоды, содержащие комплекс биологически активных веществ. Одним из таких растений является ирга обыкновенная.

Ирга обыкновенная – это деревце или небольшой кустарник, широко распространена на всей территории России: растет в садах, посадках, лесополосах. В настоящее время в России ирга обыкновенная промышленного значения не имеет, чаще ее используют в качестве декоративного растения. Но в США и Канаде иргу выращивают в промышленных масштабах.

В работах Стрела Т.Е. описаны результаты исследования биохимического состава плодов ирги обыкновенной, которые свидетельствуют о том, что в них содержится целый комплекс биологически активных веществ: антоцианы, полисахариды, катехины, органические кислоты, витамины и минеральные вещества [104].

Поскольку ирга обыкновенная широко распространена, плоды ее можно использовать в качестве дешевого, доступного средства в рационах кроликов частных, фермерских и кролиководческих хозяйств.

Считаем, что использование настоя плодов ирги обыкновенной в качестве биологически активной добавки к рациону кроликов будет способствовать повышению продуктивности и получению продукции лучшего качества, а также позволит повысить общую резистентность организма. Это послужило предпосылкой к нашим исследованиям.

Степень разработанности темы. Плоды ирги обыкновенной содержат комплекс БАВ: полисахариды, органические кислоты, антоцианы, катехины, витамины и минеральные вещества. Главная роль их - активизация биологических и физиологических процессов, протекающих в живом организме. В современных условиях индустриальной технологии, содержания животных подвержено ряду негативных факторов, влияющих на гомеостатические показатели, на снижение гемопоэза, процессы антиоксидантной защиты и другие, от которых зависит продуктивность и качество продукции. Для корректировки физиологических процессов в настоящее время предпочтение отдается средствам растительного происхождения, имеющих преимущество перед синтетическими [Лаксаева Е. А., Сычёв И. А., Мартынов Е. Г. (2003-2015), Тихомолова В. Б. (1999-2005), Хромова Н. В. (2012), Леонченко В. Г., Жбанова Е. В., 2003, Ярован Н. И., Рыжкова Е. Н., Болкунов П. С., (2019-2024)] этому вопросу посвящены наши исследования.

Целью работы являлось обоснование применения настоя плодов ирги обыкновенной для повышения мясной продуктивности кроликов и улучшения качества крольчатины на основе изучение метаболических процессов в их организме.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

– определить возможность применения настоя плодов ирги обыкновенной для коррекции процессов кроветворения, выявить оптимальную дозу и кратность применения;

– изучить процессы азотистого обмена в организме кроликов при использовании настоя плодов ирги обыкновенной;

–установить влияние настоя плодов ирги обыкновенной на процессы перекисного окисления липидов и антиоксидантную защиту в организме кроликов;

– определить влияние применения настоя плодов ирги обыкновенной на переваримость питательных веществ и прирост живой массы кроликов, а также на качество получаемой продукции;

– провести дегустационную оценку мяса кроликов, полученного при использовании настоя плодов ирги обыкновенной;

- определить экономическую эффективность использования в кормлении кроликов настоя плодов ирги обыкновенной.

Научная новизна работы. Впервые обосновано применение настоя плодов ирги обыкновенной в качестве биологически активной добавки к рационам кроликов калифорнийской породы для увеличения мясной продуктивности и улучшения качества крольчатины. Установлена функциональная взаимосвязь между дозой и кратностью введения в рационы кроликов настоя плодов ирги обыкновенной, гематологическими показателями, азотистым обменом, процессами перекисного окисления липидов, переваримостью питательных веществ, показателями прироста живой массы кроликов и качеством мяса. Выявлена оптимальная доза и кратность использования настоя плодов ирги обыкновенной для коррекции гемопоэза у кроликов, нормализации азотистого обмена и процессов перекисного окисления липидов, способствующих приросту живой массы и получению крольчатины высокого качества.

Теоретическая и практическая значимость работы. Исследования по теме диссертации осуществлялись в соответствии с комплексной, целевой научно-исследовательской программой Рязанского государственного агротехнологического университета «Разработка, обоснование и внедрение современных ресурсосберегающих, адаптивных технологий в области животноводства, ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы» согласно утвержденной министерством сельского хозяйства и продовольствия РФ от 16.12.2015 года №5. Работа является самостоятельным разделом темы кафедры анатомии и физиологии животных Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева «Применение биологически

активных веществ с целью оптимизации обменных процессов в организме животных, повышения продуктивности и улучшения качества продукции».

Теоретическая значимость работы состоит в том, что изучены механизмы влияния настоя плодов ирги обыкновенной на гематологические показатели, азотистый обмен, процессы перекисного окисления липидов в организме кроликов калифорнийской породы, на переваримость питательных веществ рациона, на прирост живой массы и качественные показатели крольчатины. Полученные результаты послужат предпосылкой для дальнейших исследований в области использования фитопрепаратов в вышеназванном аспекте.

Практическая значимость работы заключается в использовании результатов исследований для оценки физиологического статуса кроликов калифорнийской породы при рациональном кормлении, стимулирующим функциональную активность ряда показателей организма, влияющих на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона, продуктивность животных и качество получаемой крольчатины.

Методология и методы исследований. Работа выполнена с использованием классических и современных методов исследований (морфофизиологические и физиолого-биохимические показатели крови, зоотехнические и органолептические параметры) с применением автоматических и полуавтоматических анализаторов нового поколения. Подробное описание представлено в разделе «Материалы и методы исследований».

Основные положения, выносимые на защиту:

Применение биологически активных веществ в составе плодов ирги обыкновенной повышает продуктивность кроликов калифорнийской породы и улучшает качество крольчатины.

Биологически активные вещества в составе рационов кроликов в раннем онтогенезе не в полной мере обеспечивают их физиологические потребности.

Биологически активные вещества в составе настоя плодов ирги обыкновенной повышают адаптивные и продуктивные качества животных.

Использование биологически активного вещества в виде настоя плодов ирги обыкновенной способствует коррекции гемопоэза у кроликов калифорнийской породы в раннем онтогенезе.

Применение настоя плодов ирги обыкновенной активизирует обменные процессы в организме кроликов, улучшает переваримость и усвояемость питательных веществ рационов, способствует увеличению массометрических показателей внутренних органов, приросту живой массы и улучшению качества крольчатины.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Полученные результаты исследований и сформулированные на их основе выводы обоснованы верной, логично построенной методикой исследований, объемом исследуемого материала, набором методов исследований, высокотехнологичным уровнем выполненных работ и биометрической обработкой данных.

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и положительно оценены на заседаниях кафедры анатомии и физиологии животных ФГБОУ ВО РГАТУ (2012-2024 гг.), международных, всероссийских научно-практических конференциях.

Личное участие автора. Диссертационная работа является результатом исследований автора в период с 2012 по 2014 годы. Научные исследования, описанные в диссертационной работе, выполнены автором самостоятельно, под руководством доктора биологических наук, профессора Каширина Лидии Григорьевны. Диссертантом лично проанализированы отечественные и зарубежные источники литературы, современное состояние вопроса, сформулирована тема диссертационной работы, определены цель и задачи исследований, разработан календарный план проведения исследований и формирование подопытных групп животных, выполнены опыты, осуществлена статистическая обработка полученных данных, проанализированы и интерпретированы полученные результаты, сформулированы выводы и

практические предложения производству и перспективы дальнейшей разработки темы, осуществлена производственная проверка результатов исследований, подготовлены доклады, публикации по результатам исследований.

Соответствие паспорту специальности. Исследования выполнены в соответствии с Паспортом специальностей ВАК Министерства науки и высшего образования РФ по специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства и отвечают содержания следующих пунктов:

15. Разработка и совершенствование научно-обоснованных норм кормления и типовых рационов по регионам страны для различных видов сельскохозяйственных животных, птицы, пушных зверей и кроликов, охотничьих и служебных животных. Научно-обоснованные рецепты комбикормов, премиксов и белково-витаминно-минеральных концентратов. Нормативы затрат кормов за единицу продукции сельскохозяйственных животных и пушных зверей. Оплата корма продукцией. Экономическая эффективность норм кормления животных и использования биологически активных добавок.

Публикация результатов исследований. По материалам исследований опубликовано 20 научных работ, в том числе 4 статьи в научных журналах, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация изложена на 127 страницах компьютерного текста, состоит из разделов: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, собственные исследования, обсуждение результатов исследований, заключение, список литературы, приложения. Работа содержит 30 таблиц и 19 рисунков. Список литературы включает 145 источников, из них 17 – на иностранных языках.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Значение кролиководства в народном хозяйстве

Кролиководство – одна из перспективных отраслей животноводства. Продукцией данной отрасли являются вкусное диетическое мясо, ценное меховое сырье и пух. При этом используются дешевые и доступные корма: трава, сено, веточный корм и небольшое количество зерновых кормов и концентратов [38, 114, 89].

Крольчатина относится к белым сортам мяса и помимо своих полезных свойств отличается отменными вкусовыми качествами. Ее можно употреблять в вареном, тушенном и жареном виде, сохраняя полезные качества, делая рацион питания не только полноценным, но и максимально сбалансированным. Мясо кролика является диетическим продуктом и рекомендовано для питания детям, кормящим матерям, людям преклонного возраста и страдающим заболеваниями печени, сердечно-сосудистой системы [89].

Питательные достоинства крольчатины выгодно отличают ее от других видов мяса. Возможность всесезонного использования свежеохлажденной крольчатины повышает ее диетическую значимость. Из всех продуктов животного происхождения мясо кролика содержит меньше всего холестерина, пуриновых оснований (около 25 мг в 100 г), минимальное количество жиров, большое количество белков [96, 28].

Тушка кролика представляет собой комплекс тканей: мышечной, соединительной, костной, хрящевой, нервной и железистой. Характеризуется компактностью, высокой удельной массой наиболее ценных частей, тонким костяком и большим выходом чистого мяса.

Тушка кролика по процентному содержанию мякоти превосходит тушки других сельскохозяйственных животных; содержание мышечной ткани составляет 79,6 %, жировой – 5,1 % и костной – 14,8 % – 15,3 % [100].

По количеству витаминов крольчатина обходит почти все виды мяса. Мясо кролика богато витаминами РР, С, B_6, B_{12}. В крольчатине присутствует

железо, кобальт, фосфор, магний, калий, марганец и фтор. В 100 граммах кроличьего мяса содержится всего 168 килокалорий [78].

Химический состав мяса у молодняка кроликов характеризуется следующими данными: содержание воды – 70,0 %, белка – 22,0 %, жира – 7,0 %, золы – 1,0 % и экстрактивных веществ – 0,7 % [78].

Жир кролика является биологически активным веществом, поэтому с успехом применяется в процессе лечения ран и ожогов. Кроме того, некоторые косметологические компании, используют жир кролика в качестве основы своей продукции, благодаря его гипоаллергенности [100].

Кролики широко используются в лабораторной практике для проведения физиологических, фармакологических и биологических наблюдений.

В последние годы кролиководство, как отрасль животноводства, интенсивно развивается. В Рязанской области имеются кролиководческие комплексы, фермерские хозяйства, производством крольчатины занимаются частные подворья.

Современное животноводство подразумевает активное использование генетического потенциала продуктивных животных. Для полноценной его реализации необходимо создать благоприятные условия содержания, а также сбалансировать рационы кормления. На мясную продуктивность оказывают влияние множество факторов. Порода, генетический потенциал, способ разведения, условия содержания, интенсивность и длительность откорма, возраст. Молодняк кроликов отличается высокой энергией роста и на 1 кг прироста живой массы расходуется от 3 до 5 корм. ед. Сбалансированное полноценное кормление – это один из ведущих факторов, определяющих высокую эффективность производства. Содержат кроликов, как правило, в клетках. В связи с этим они нуждаются в большем количестве биологически активных веществ в рационе: микроэлементов и витаминов. Поэтому необходимо дополнительное введение биологически активных веществ в рацион кроликов. В настоящее время актуальной проблемой является поиск дешевых, доступных и эффективных профилактических препаратов, каковыми являются био-

логически активные вещества растительного происхождения с широким спектром действия. Мы предполагаем, что использование растительных препаратов из ирги обыкновенной в рационах кроликов позволит не только повысить общую резистентность организма, но и будет способствовать повышению продуктивности и получению продукции лучшего качества. Это послужило предпосылкой к нашим исследованиям.

1.2. Характеристика калифорнийской породы кроликов

Калифорнийская порода кроликов была выведена в США. В Россию была привезена во времена СССР в 1971 году. Относится кмясным породам. Кролики данной породы имеют характерный окрас, приведённый на рисунке 1.1.

Рисунок 1.1 –Калифорнийская порода.

Кролики имеют характерные для породы параметры экстерьера. Конституция нежная с тонким костяком. Компактное, расширяющееся в области крестца и поясницы тело. При этом грудь широкая, глубокая, без подгрудка. Голова небольшого размера с короткими, прямостоячими ушами. Круп округлый, спина ровная. Форма тела – цилиндрическая. Ноги мускулистые, крепкие, пропорциональны телу, хорошо опушенные.

Кролики калифорнийской породы обладают высокой мясностью и скороспелостью.

Новорожденные крольчата слепые и голые. Рождаются с 16 молочными зубами, которые прорезаются еще во время внутриутробного развития. Но рост и развитие новорожденных происходит достаточно интенсивно и уже к 20-25 дню после рождения их волосяной покров достигает своего полного развития. Развитие зубочелюстного аппарата происходит быстро. С 18 суток начинается смена молочных зубов и полностью завершается к 20-28 суткам.

Вес новорожденного крольчонка составляет от 40 до 80 граммов. Уже к шестым суткам жизни живая масса удваивается, а к 30 дню после рождения масса увеличивается в 9-10 раз. Наибольшая интенсивность роста наблюдается до 4 месяцев. В этом возрасте крольчата достигают 65% живой массы и 85% размера половозрелых животных. Молодняк достаточно быстро растет и развивается и в возрасте 8-10 месяцев достигает параметров, характерных для взрослых особей.

Взрослый кролик калифорнийской породы весит в среднем 4500 г. При этом, обхват груди составляет 36 см, а длина туловища 46 см. За один окрол крольчиха приносит в среднем от 8 до 10 крольчат. В возрасте 30 дней крольчата весят в среднем 600 г, к 60 суткам – 1500 г, к 90 суткам – 2300 г, а к 120 суткам – 3100 г.

1.3. Биологически активные вещества в рационе кроликов

Кролики питаются кормами растительного происхождения: трава, сено, веточный корм, корнеклубнеплоды, фрукты и зерновые корма.

Основу рациона кроликов составляют концентрированные корма, которые содержат наибольшее количество обменной энергии, а также крахмал, протеины, аминокислоты и клетчатку.

Значительная доля рациона приходится на грубые корма (сено, солома, веточный корм). Они богаты клетчаткой, протеином, а также содержат витамины и минеральные вещества.

Зачастую рационы кроликов, сбалансированные по основным показателям, не содержат всех необходимых биологически активных веществ, так как они достаточно легко разрушаются при хранении кормов.

1.4. Морфологическая характеристика ирги обыкновенной

В нашей климатической зоне произрастает большое количество видов растений, плоды которых съедобны и содержат в своем составе комплекс биологически активных веществ. Некоторые из них широко известны, введены в культуру и повсеместно используются. Так, первыми были введены в культуру яблоня, груша, вишня, смородина, малина благодаря своей крупноплодности и высокой урожайности [34, 102].

В современном обществе существенно возрастает интерес к плодоносящим растениям нетрадиционного плана, которые менее известны. Благодаря любителям естественных насаждений и дикой природы, получили распространение ирга, облепиха, калина, рябина, жимолость и многие другие растения. Эти культуры характеризуются высокими вкусовыми, лечебными и диетическими качествами плодов, способствуют увеличению разнообразия пищевого рациона человека и животных. Плоды ирги употребляются в пищу с давних времен. Так, в Северной Америке, иргу возделывали еще во времена индейцев. На территории Российской Федерации в Сибири плоды ирги собирают в дикорастущих зарослях. Особенно любят иргу дети, благодаря чему ее иногда называют «детской ягодой», за необычный приятный сладкий вкус [37, 103, 121, 120].

Ирга обыкновенная (круглолистная, овальнолистная) – это кустарник или деревце высотой от 0,5 до 3 метров и более (рисунок 1.2). На территории России наиболее известен вид Amelanchier rotundifolia (Lam.) Dum. семей-

ство розоцветные (Rosaceae), подсемейство – Яблоневые (Pomoideae). Ирга обыкновенная введена в культуру сравнительно недавно, приблизительно 350-400 лет назад. В настоящее время достаточно хороших плодовых сортов ирги не выведено, этим и объясняется недостаточная популярность и слабое ее распространение [7, 5, 34].

Рисунок 1.2 – Ирга обыкновенная.

Ирга стала известна в культуре с начала XVI века. Французы называют иргу «скальной мушмулой», а немцы – «скальной грушей». Такие названия отражают характер местообитания дикорастущей ирги, а также форму плодов, чуть расширенных сверху. Ирга не прихотлива к почве и может расти на щелочных, кислых, супесчаных, глинистых почвах и даже в горах [52, 119, 103].Родиной ирги считают Северную Америку. Произрастает она в умеренном поясе Северного полушария: Северной Америке, Северной Африке, Центральной и Южной Европе и насчитывает порядка 25 видов. В диком виде на территории России произрастает только один вид – ирга обыкновенная

(овальнолистная или круглолистная). Широко распространена в диком виде на Кавказе и в Крыму. Иргу выращивают и в садах – в Казахстане, на Урале, в Сибири и даже на Дальнем Востоке [58, 37].

В настоящее время в России ирга обыкновенная чаще всего используется в качестве декоративного растения, промышленного значения не имеет. В зарубежных странах, например в Голландии, Канаде и США ирга более распространена в качестве культурного растения, там плантации составляют свыше 200 гектаров и эта площадь продолжает увеличиваться [141, 73].

В свежем виде в пищу употребляют ягоды всех видов ирги, кроме того, готовят соки, джемы, пастилу, желе, варят варенье, кисели, компоты, а также красновато-фиолетовое вино. Из свежих ягод сок получить трудно, но спустя несколько дней после сбора из них можно отжать до 70% сока [101, 94].

Сушеные плоды ирги могут с успехом заменять сухофрукты, такие как изюм, а также их можно применить в качестве натурального пищевого красителя [20, 59].

Ирга заслуживает внимание и в качестве декоративного растения. Ее используют для создания живых изгородей и декора участков, в садозащитных полосах, для обсадки оврагов, крутых склонов и для привлечения полезных птиц [36, 59].

Ирга обыкновенная является медоносным растением. Ее охотно посещают пчелы. Ирга дает ранний поддерживающий медосбор, обеспечивая пчел пыльцой, реже нектаром [59, 35, 103].

Впервые в качестве плодоносного растения ирга была оценена в 1925 году в условиях Красноярского края [40].

Ирга обыкновенная вступает в плодоношение на 2-3 год после посадки. Является высокоурожайной плодовой культурой, урожайность составляет до 8-10 кг ягод с куста. Ирга засухоустойчива и малотребовательна к почвенным условиям, что позволяет возделывать ее повсеместно. В естественных условиях куст живет до 40-50 лет, причем через 15-20 лет на смену усыхающим стволам, вырастают новые [7, 37, 128].

В журнале «Приусадебное хозяйство» № 6 за 1996 г. об ирге писал доктор сельскохозяйственных наук Е. П. Куминов: «В Восточной Сибири ирга с успехом переносит морозы в минус 52 ˚С. Не страшны ей и весенние заморозки в минус 5-7 ˚С, цветет она поздно. Так что иргу можно выращивать вплоть до тундры» [60].

Побеги ирги обыкновенной прямостоячие, коричнево-красные. Листья цельные, зубчатые, округлые или овальные, с сердцевидным основанием, размером до 4 см, сверху темно-зеленые, снизу бледно-зеленые, осенью желто-красные или темно-красные [20, 61].

Рисунок 1.3 – Плоды ирги обыкновенной.

Цветки белые или кремовые, собраны в щитковидные кисти на концах побегов. Завязь нижняя. Пестик один. Период цветения ирги в конце апреля – начале мая [26].

Тип плода – яблоко. Плоды очень сочные и сладкие, размером около 1 см, округлой формы (рисунок 1.3). Кожица плодов нежная.

В начале созревания плоды ирги красного цвета, в полной зрелости – темно-фиолетового, почти черного, с обильным восковым налетом. Плодо-

ношение в июне – августе. Созревают плоды в июле и сохраняются вплоть до начала осени, не опадая [1, 59, 26].

1.5. Биохимический состав плодов ирги обыкновенной

Исследованиями Корунчиковой В. В. установлено, что ирга содержит большое количество биологически активных веществ, оказывающих влияние на физиологические процессы, протекающие в организме, что позволяет применять ее и в лечебных целях [52].

Плоды ирги обыкновенной – это хорошее поливитаминное средство, используемое для профилактики и лечения гипо- и авитаминозов. Это природный источник антиоксидантов и микроэлементов [61, 73].

В работах Стрела Т.Е. приведены результаты исследования биохимического состава плодов ирги обыкновенной, и свидетельствуют о том, что в плодах содержится целый комплекс биологически активных веществ: антоцианы, полисахариды, катехины, органические кислоты, витамины и минеральные вещества [104].

По данным исследований содержание сухого вещества в плодах составляет от 24,05 % до 28,05 % [104].

Биохимический состав плодов ирги может меняться в зависимости от места произрастания, климатических условий и вида. Так, по данным Станкевича К.С. плоды ирги круглолистной из Тамбовской области содержали сухого вещества – 24 %, сахаров – 10-15 %, кислотность – 0,45 %, аскорбиновой кислоты – 9-26,4 мг %, Р-активных соединений – до 424 мг % [101].

Биохимический состав зрелых плодов ирги обыкновенной приведен в таблице 1.1.

Леонченко В. Г. отмечал, что крупноплодные сорта ирги содержат более 14,5 % сахаров, органических кислот – 0,5 %, Р-активных соединений – 1500 мг %, аскорбиновой кислоты – 16 мг % [73].

Таблица 1.1 –Биохимический состав плодов ирги обыкновенной, по данным Стрела Т. Е. [104]

Вещество	Содержание
Сахар,%	9,43-12,31
из них:	
моносахариды	9,06-12,17
дисахариды	0,14-0,72
органические кислоты (в основном яблочная),%	0,47-1,04
аскорбиновая кислота, мг %	20,3-32,3
антоцианы, %	3,623,95
каротин, мг %	0,02-0,06

По данным, приведенным Лаксаевой Е. А., в условиях Рязанской области плоды ирги обыкновенной содержат: сухого вещества – 16,83-17,36 %, сахара – 9,87-12,17 %, кислотность – 0,45-0,54 %, сахарнокислый коэффициент зрелых плодов – 18,3-27,0 % [64, 62].

Из сахаров в плодах ирги содержатся глюкоза, фруктоза, манноза, рамноза, галактоза и сахароза. Содержание сахаров в плодах также зависит от места произрастания. Для Центрального Федерального Округа содержание сахаров колеблется от 10 до 12 % [104, 52].

Из органических кислот в плодах ирги наибольшую часть составляет яблочная кислота, а также содержатся в небольших количествах хлоргеновая, хинная и янтарная кислоты. Из аминокислот присутствуют: аргинин, серин, глицин, аланин, пролин и аспарагиновая кислота [53].

Ирга содержит в своем составе пектиновые вещества, включающие в себя пропектин, водорастворимые и водонерастворимые пектины и пектовую кислоту. Содержание данных веществ в плодах колеблется от 1,2 % до 3,7 % [34, 117]. Пектиновые вещества плодов ирги представлены водорастворимым полисахаридным комплексом (ВРПК). Состоит ВРПК из моносахаридов: галактозы, глюкозы, галактуроновой кислоты, ксилозы, рамнозы, арабинозы [67].

Помимо этого, ВРПК полностью, выделенный из зрелых плодов ирги содержит в себе галактуроновую кислоту, галактозу, арабинозу, ксилозу, и рамнозу [71].

Терпкость и вяжущие свойства ягодам придают дубильные и красящие вещества, их содержание в плодах составляет около 0,9 % [109].

Плоды ирги обыкновенной содержат антоцианы, которые и придают им характерную темно-синюю окраску. Количество антоцианов составляет от 500 до 1600 мг % [2].

Ирга обыкновенная богата витаминами. Содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в плодах составляет до 30 мг %. Витамина С в ирге больше, чем в винограде, яблоках, вишне [85].

По данным Лаксаевой Е. А. и Мартынова Е. Г. в плодах ирги, произрастающей в условиях Рязанской области содержание витамина С, в зависимости от метеорологических условий, колеблется от 174,5±1,4 мг/кг до 225,8±1,8 мг/кг сырых плодов [62].

По содержанию каротина ирга превосходит вишню и ежевику. Содержание каротина в плодах – 0,02-0,06 мг % [91].

Витамины группы В также присутствуют в плодах ирги. Тиамина (B_1) содержится до 0,03 мг %, рибофлавина (B_2) – до 0,012 мг %, пантотеновой кислоты (B_5) – 0,35 мг %. Установлено наличие в плодах ирги фолиевой кислоты (B_9) и пиридоксина (B_6) [97, 27].

Данные по количеству витамина Р в плодах ирги обыкновенной в различных источниках несколько отличаются. По мнению Леонченко В. Г. содержание витамина Р в ягодах ирги 731,1-2041,1 мг % [73], а по данным Макарова В. Н. – до 5000 мг %, из них флавонолов, в пересчете на кверцетин, – 143,2-403,3 мг % [75].

Содержание катехинов в зрелых плодах ирги обыкновенной составляет от 64,1 до 163,3 мг % [119].

Плодовая кожица ягод ирги содержит бета-ситостерин, являющийся антагонистом холестерина, а также кумарины, обладающие противосклеро-

тическим действием. Эти вещества хорошо сохраняются в ягодах при высушивании плодов в тени [110].

Благодаря содержанию в плодах ирги большого количества полифенольных соединений, кумаринов и – бета-ситостерина (антагонист холестерина), некоторые авторы рекомендуют употреблять плоды ирги для профилактики сердечнососудистых заболеваний [73].

В плодах ирги обыкновенной содержатся и минеральные соединения. Плоды растений, произрастающих на территории Центрального Федерального Округа содержат в себе железо, марганец, цинк, медь, кобальт, бор, свинец и другие[60, 30].

В условиях Рязанской области, по данным Лаксаевой Е. А., в сухих плодах ирги содержание микроэлементов составляет: марганца – 3,12-26,83 мг/кг, железа 59,73-128,0 мг/кг, меди – 3,28 ± 0,05 мг/кг, цинка – 26,10 ± 0,47 мг/кг, бора – 6,47-7,48 мг/кг и кобальта меньше 5 мг/кг [62].

В работах Лаксаевой Е. А. приведены данные, что ВРПК полностью, выделенный из зрелых плодов содержит меньшее количество золы, по сравнению с зелеными и бурыми плодами. Из минеральных элементов в полисахариде больше накапливается калия, чем натрия, магния, и кальция [62]. ВРПК зрелых плодов ирги содержит в себе в основном уроновый ангидрид 85,6 %, а также минеральные вещества: калий 1,18 %, магний 0,55 %, натрий 0,39 %, кальций 0,34 % [69]. Ирга оказывает благоприятное влияние на состояние сосудов, нормализует проницаемость стенок капилляров, повышает их эластичность, снижает ломкость, предупреждает развитие инфарктов, образование тромбов, варикозного расширения вен [49, 60]. Иргу применяют при лечении атеросклероза [37]. По данным Стрельциной С. С. и Бурмистровой Л. А. ирга нормализует обмен веществ и тонизирует сердечную мышцу[105].

По данным Куминова Е. П. и Жидехиной Г. В. плоды ирги содержат бетаин, который предупреждает жировой гепатоз, и снижает уровень холе-

стерина. Благодаря этому плоды применяют при лечении заболеваний почек, сердца, печени [37, 61].

Сок ягод ирги применяют как поливитаминное, вяжущее и обволакивающее средство, а также используют как противовоспалительное средство для полоскания горла при ангине и для лечения гнойных ран. Сок эффективен при ослаблении зрения в темное время суток, так называемой «куриной слепоте» [109, 37].

Как вяжущее и обволакивающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях применяется отвар из коры и листьев ирги обыкновенной, в которых содержится много дубильных веществ. Отвары готовят исходя из пропорции 1 часть сырья на 10 частей воды. Отвары применяют при воспалительных заболеваниях ротовой полости (гингивитах, стоматитах), а также для промывания гнойных ран [41, 36, 37].

Настой цветков ирги обыкновенной благотворно влияет на работу сердца и снижает артериальное давление. Настой цветков рекомендуют употреблять при сердечной недостаточности [37, 49].

Свежие ягоды оказывают седативное действие, помогают при нарушениях сна, бессоннице. Употреблять, с этой целью, ягоды можно детям и взрослым [109, 110].

Также некоторые авторы отмечают, что употребление ягод ирги служит хорошей профилактикой раковых заболеваний [110, 35], способствует улучшению иммунитета, выведению из организма токсинов, солей тяжелых металлов, «плохого» холестерина, а также уменьшению неблагоприятного воздействия электромагнитного излучения [125].

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что ирга обыкновенная достаточно богата биологически активными веществами, витаминами и минеральными соединениями, что, несомненно, вызывает интерес о воздействии ее на организм человека и животных, но рекогносцировочные исследования вначале необходимо провести на лабораторных животных. Это

и послужило причиной изучения нами влияния настоя плодов ирги обыкновенной на организм кроликов.

1.6. Биологически активные вещества плодов ирги и их влияниена физиологические процессы

1.6.1. Полисахариды

Вопросы изучения действия растительных полисахаридов на животных в эксперименте приобретают особое значение. В настоящее время они активно применяются в медицине, ветеринарии и животноводстве. Обладая рядом преимуществ перед синтетическими веществами, что обусловлено практически полным отсутствием токсичности и побочного действия на организм, полисахариды растений обладают противорадиационным, противовоспалительным, антиоксидантным, противоязвенным, кровоостанавливающим действием, которое зависит от моносахаридного состава и строения, физико-химических свойств.

Пектиновые вещества (пектины) – полисахариды, образованные остатками галактуроновой кислоты, это природные компоненты, содержащиеся во всех фруктах и овощах. Главное место их нахождения – клеточные оболочки и серединные пластинки растений. В плодах пектиновые вещества присутствуют в растворимой и нерастворимой формах. Пектины хорошо растворимы в горячей и холодной воде, молоке, растворах сахара, где концентрация в пределах 30-80 % и не растворимы в солевых растворах [105].

Полисахариды растений сходны по своему строению и составу с протеогликанами и гликозаминогликанами клеток крови, возможно, как и в растениях, стимулируют биосинтез молекул и рост клеток. При введении этих веществ в организм животного, они способны активизировать процесс гемопоэза [81].

Захаров Ю. М. и Воргова Л. В. описали стимулирующее действие гликозаминогликанов и протеогликанов на активность макрофага, расположен-

ного в центре эритробластического островка в красном костном мозге, что вызывает ускорение процесса созревания эритроцитов [25].

Растительные полисахариды способствуют увеличению количества иммуноглобулинов в крови, а также стимулируют процесс фагоцитоза, повышают резистентность клеток и тканей организма [82, 107].

По мнению некоторых авторов, механизм противовоспалительного действия растительных полисахаридов и их комплексов может быть связан с их способностью ингибировать гиалорунидазу и кининовую систему за счет наличия больших неразветвленных гетерополярных цепей, а также способностью связывать биологически активные вещества (гистамин, серотонин), тем самым оказывая влияние на проницаемость сосудистой стенки, имеющее первостепенное значение в патогенезе воспалительной реакции [49, 34].

Введенные в организм растительные полисахариды воздействуют на моноциты и систему макрофагов, усиливая их физиологические функции. Это приводит к увеличению числа моноцитов и макрофагов в крови, стимуляции выработки ими биологически активных веществ, необходимых для активизации системы комплемента, лимфоцитов, фагоцитоза [82, 68].

Крахмал, инулин, декстрин, выделенные из растений, способствуют увеличению неспецифической резистентности, благодаря образованию антител и повышению уровня титра пропердина в сыворотке крови [81].

Исследования Бычкова С. М. показали, что полисахариды растительного происхождения, вводимые животным с различными дозами радиационного облучения, способствовали активизации процесса гемопоэза, стимулируя эритроидный, миелоидный и лимфоидный ростки кроветворения в красном костном мозге и селезенке. Причем, у животных с малыми дозами облучения, введение растительных полисахаридов способствовало почти полной нормализации процессов кроветворения [18].

Многие патологические процессы в организме связаны с нарушением структуры биологических мембран и изменением их свойств. Растительные полисахариды способны повышать резистентность клеточных мембран за

счет взаимодействия с молекулами мембран и активации ферментных систем клеток [106]. Экспериментально Лаксаевой Е. А. и Сычевым И. А. установлено, что добавление раствора полисахаридов плодов ирги защищает мембрану эритроцитов от неблагоприятных факторов среды, повышая их осмотическую резистентность, снижая процент гемолизированных клеток в 1,8 раза, термическую – в 3,2 раза и перекисную устойчивость – в 2,2 раза [66].

По данным некоторых авторов полисахариды, выделенные из плодов ирги, повышают количество лимфоцитов в крови, а в селезенке и лимфатических узлах увеличивается количество фолликулов и плазматических клеток. Кроме того, установлено, что полисахариды ускоряют пролиферацию и дифференцировку лимфоцитов в тимусе, селезенке и лимфатических узлах, повышают фагоцитарное число [24, 82].

По данным Лаксаевой Е. А. и Сычева И. А., выделенный из плодов ирги водорастворимый полисахаридный комплекс, при пероральном введении в виде 10 % раствора в дозировке 0,1 г/кг, вызывал у крыс увеличение количества эритроцитов и уровня гемоглобина в крови. Средний корпускулярный объем эритроцитов и среднее корпускулярное содержание гемоглобина в эритроците также возрастали под влиянием препарата. Кроме того, у опытных животных увеличивались количество общего железа в плазме, возрастала железосвязывающая способность сыворотки крови. Такие изменения в крови опытных животных говорят об усилении процесса эритропоэза [63].

В исследованиях Лаксаевой Е. А. и Сычева И. А. установлено неоднозначное влияние ВРПК плодов ирги на показатели белой крови: снижая численность лейкоцитов и лимфоцитов, однако количество моноцитов в крови в этот период возрастало [65, 63].

Есть данные о ранозаживляющей способности ВРПК ирги обыкновенной. В исследованиях Краснолюбова А. Г. установлено, что ВРПК ирги ускорял процесс регенерации кожи при химическом ожоге на 60 %, активизировал процессы пролиферации, синтеза коллагеновых волокон и восстановле-

ния микроциркуляторного русла в области раны, что способствовало ускорению ее заживления и эпителизации [54].

В опытах Лаксаевой Е. А. и Сычева И. А. установлено, что полисахаридный комплекс, выделенный из плодов ирги обыкновенной, в виде 10 % раствора при пероральном введении значительно увеличивал физическую работоспособность здоровых животных по показателям плавательного теста и способствовал нарастанию мышечной массы [67].

1.6.2. Антоцианы

Антоцианы (от греч.Anthos– цветок и kyanos – синий, лазоревый) – растительные пигменты, относятся к вторичным метаболитам растений и служат им для защиты от неблагоприятных факторов, прежде всего от ультрафиолетового излучения, поражения вирусными инфекциями и плесенью [87].

Плоды ирги обыкновенной содержат антоцианы, которые и придают им характерную темно-синюю окраску. Количество антоцианов в плодах ирги сопоставимо с таковым в черной смородине, однако в смородине антоцианы содержатся в кожуре, а в плодах ирги равномерно распределены по всему объему [138, 122].

Антоцианы – водорастворимые соединения класса флавоноидов, являются одними из важнейших природных антиоксидантов [19, 87].

Как правило, качественный состав антоцианов специфичен для конкретного вида растений и довольно постоянен, хотя и зависит от условий произрастания. В ирге обыкновенной много флавоноидов, средикоторых преобладают лейкоантоцианы и антоцианы [85]. Установлено, что в шести исследованных видах ирги основными компонентами являются цианидин-3-галактозид, в меньших количествах содержатся цианидин-3-глюкозид и цианидин-3-арабинозид. Высокое содержание антоцианов позволяет использовать плоды ирги в качестве естественного пищевого красителя [122].

В организме животных антоцианы не могут синтезироваться и не способны накапливаться, быстро выводятся, поэтому должны поступать с пищей [27].

Для антоцианов в настоящий момент доказано много фармакологических свойств. Они улучшают функцию эндотелия, снижают проницаемость и ломкость сосудов, оказывают противоотечное действие [88].

Доказано, что антоцианы снижают активность деления раковых клеток [134]. Обладают сильными антиоксидантными свойствами, способны связывать свободные радикалы, образуя стабильные хелатные комплексы [95]. Антоцианы способны ингибировать перекисное окисление липидов, предотвращая возникновение сердечно-сосудистых заболеваний [108, 88, 135].

Есть данные о способности антоцианов улучшать строение волокон и клеток соединительной ткани [88].

Антоцианы оказывают бактерицидное действие – они могут уничтожать различные виды бактерий. Впервые этот эффект использовали при изготовлении красного виноградного вина, которое не портилось при длительном хранении [88, 95].Обнаружено, что антоцианы хорошо влияют на ткани сетчатки глаза, укрепляют стенки ее сосудов [56].

1.6.3. Катехины

Катехины – органические вещества из группы флавоноидов, являются полифенольными соединениями. Катехины обладают высокой биологической активностью: они регулируют проницаемость капилляров и увеличивают упругость их стенок, а также способствуют более эффективному использованию организмом аскорбиновой кислоты, поэтому их относят к веществам, обладающим Р-витаминной активностью [27, 77].

Катехины способны абсорбировать холестерин, снижая риск возникновения атеросклероза, тромбоза, инфарктов и инсультов; способствуют профилактике сахарного диабета, так как помогают организму регулировать

уровень сахара в крови. Обладая антибактериальными свойствами, помогают организму бороться с инфекционными заболеваниями [6, 77].

Катехины способны вступать в соединения с такими металлами как свинец, хром, олово, кадмий и выводить их из организма. Являясь сильными антиоксидантами, катехины способствуют ускорению обмена веществ и увеличению расхода энергии, а также препятствуют поглощению жиров организмом [21, 77].

1.6.4. Органические кислоты

Органические кислоты в растениях находятся в виде эфиров или солей. Кислоты придают особый вкус фруктам, ягодам и листьям. Органические кислоты оказывают благоприятное воздействие на процессы пищеварения. Чаще всего в растениях из органических кислот содержатся лимонная, яблочная, уксусная, щавелевая и другие. В плодах ирги обыкновенной содержится в основном яблочная кислота [87].

Яблочная кислота была выделена шведским химиком Карлом Вильгельмом Шееле в 1785 году из незрелых яблок. В настоящее время применяется как пищевая добавка (Е296) природного происхождения при изготовлении фруктовых вод и кондитерских изделий [19].

Яблочная кислота применяется в медицине. Она стимулирует обмен веществ, нормализует клеточный обмен. Оказывает положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, улучшает кровообращение. К полезным свойствам можно отнести повышение аппетита и стабилизацию пищеварения, укрепление иммунитета и усиление защитных свойств организма. Также эта кислота обладает противовоспалительным, противоотечным и слабительным действиями [50].

В фармакологии яблочную кислоту используют в качестве добавки Е296, эта добавка улучшает усвояемость организмом лекарственных препа-

ратов, а также у онкологических больных защищает эритроциты крови от негативного воздействия химических препаратов [51, 50, 110].

1.6.5. Дубильные вещества

Дубильными веществами называются высокомолекулярные, генетически связанные между собой природные фенольные соединения, обладающие дубящими свойствами. Содержатся в подземных и надземных частях растений: накапливаются в клеточном соке. Хорошо растворимы в воде и спирте, имеют вяжущий вкус. Дубильные вещества малотоксичны [27].

Дубильные вещества обладают бактерицидными и бактериостатическими свойствами. Вызывая частичное свертывание белков, они образуют на слизистых оболочках и раневых поверхностях пленку, защищающую от раздражения чувствительные нервные окончания. Происходит уплотнение клеточных мембран, сужение кровеносных сосудов, уменьшается выделение экссудатов, что приводит к уменьшению воспалительного процесса [19].

Лекарственное сырье, содержащее дубильные вещества, используется для полосканий, при ожогах в виде присыпки, внутрь при желудочно-кишечных расстройствах [50].

Благодаря способности дубильных веществ образовывать осадки с растительными ядами (алкалоидами, сердечными гликозидами) и солями тяжелых металлов их используют при отравлениях этими веществами [48].

Экспериментально установлено противоопухолевое действие дубильных веществ водного экстракта экзокарпия плодов гранатника (при лимфосаркоме, саркоме и других заболеваниях) и препарата «Ханерол», полученного основе соцветий кипрея обыкновенного (иван-чай) при раке желудка и легких [48].

1.6.6. Бета-ситостерол

Бета-ситостерин (бета-ситостерол) – один из наиболее распространенных фитостеролов или растительных стеринов. Применяется как лекарственное средство и в качестве биологически активной добавки. Бета-ситостерин имеет структурное сходство с холестерином, однако отличается от него дополнительной этиловой группой [87].

Основной эффект бета-ситостерола это – снижение уровня «вредного» холестерина в крови, поэтому чаще всего ситостерин используется для лечения гиперхолестеринемии. Бета-ситостерол подавляет всасывание холестерина из пищеварительного тракта, благодаря схожести в структуре он конкурентным образом связывается с мицеллами, не давая холестерину быть усвоенным. Кроме того бета-синестерол нормализует иммунный статус и повышает сопротивляемость организма, снижает риск развития заболеваний, связанных с ослаблением иммунитета; замедляет склерозирование и старение [87].

1.6.7. Витамины

Плоды ирги обыкновенной богаты витаминами. В них содержатся витамин С, Р, группы В, каротин. Благодаря этому иргу можно использовать в качестве витаминной добавки к рациону животных и человека [105].

Витамин С (аскорбиновая кислота) хорошо растворим в воде. Является антиоксидантом, принимает участие в окислительно-восстановительных процессах организма, необходимых для многих биохимических реакций, включая синтез разнообразных веществ, особенно белков [35]. Витамин С необходим для всасывания железа из желудочно-кишечного тракта, участвует в фиксации железа в процессе синтеза гемоглобина, в восстановлении метгемоглобина в эритроцитах [115].

Аскорбиновая кислота активирует синтез антител, интерферона, способствует фагоцитозу, усиливает процессы миграции гранулярных лейкоцитов, восстанавливает их функцию, способна активизировать неспецифический иммунитет и ингибировать воспалительные и аллергические процессы [32].

Витамин С активизирует ферменты печени, способствуя нормализации содержания белков в плазме крови (синтетическая функция печени), а также ускоряет биотрансформацию многих токсичных и лекарственных веществ, ускоряет метаболизм эндогенных веществ (детоксикационная функция печени) [32].

Каротин относится к растительным пигментам, является предшественником витамина А [87]. Витамин А способствует улучшению трофики тканей и росту организма. Необходим для нормального функционирования печени, регенерации слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта. Витамин А активизирует ферменты, ответственные за дифференцировку клеток эпителия, предотвращает их ороговение и слущивание. Поддерживает деление иммунокомпетентных клеток, синтез иммуноглобулинов и других факторов специфической и неспецифической защиты [32].

Из витаминов группы В плоды ирги содержат B_1– тиамин, B_2– рибофлавин, B_5– пантотеновую кислоту, B_6 – пиридоксин и B_9 – фолиевую кислоту [105].

Витамин B_1 участвует в регуляции углеводного обмена, способствует утилизации пировиноградной, молочной кислот, кетоновых тел, ликвидации метаболического ацидоза [32].

Витамин B_2 входит в состав коферментов флавинмононуклеотида и флавинадениндинуклеотида, участвующих в клеточном дыхании, синтезе белков, таких как эритропоэтин, глобин и т.д. кроме того, рибофлавин необходим для нормальной жизнедеятельности микрофлоры ЖКТ, в частности кишечной палочки [32].

Витамин B_5 необходим для цикла трикарбоновых кислот, обеспечивающего ткани АТФ; для нормального обмена жирных кислот, фосфолипидов, ацетилхолина [32].

Витамин B_6 является кофактором многих ферментов, участвующих в регуляции белкового и других видов обмена, активирует всасывание аминокислот из кишечника, их проникновение из сосудов в ткани, клетки, реабсорбцию белков в канальцах почек. Активизирует процессы переаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Принимает участие в синтезе аминокислот и белков, в том числе и сидерофиллина, транспортирующего железо в крови, синтезе гемма [32].

Витамин B_9 – фолиевая кислота в печени превращается в фолиниевую кислоту, которая является кофактором ряда ферментов, участвующих в синтезе пуриновых и пиримидиновых оснований – главных компонентов ДНК и РНК, поэтому возрастает их синтез и активируются процессы деления клеток, а также синтез белка. Кроме того, фолиниевая кислота способствует соединению белковой и простетической групп гемопротеинов, в частности гемоглобина. Стимулирует образование эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в красном костном мозге, пластические и регенераторные процессы во всех органах и тканях [32].

1.6.8. Минеральные вещества

Микроэлементы – это химические элементы, присутствующие в тканях человека, животных и растений в так называемых следовых количествах (тысячные доли процента и ниже). Биологическая роль микроэлементов достаточно велика и разнообразна: они принимают участие практически во всех видах обмена веществ [99].

Основная функция микроэлементов заключается в повышении активности многих ферментных систем как катализаторов биологических процессов в организме. Они входят в состав метало-органических комплексных со-

единений, являются кофакторами многих ферментов, витаминов и гормонов. В некоторых случаях микроэлементы служат для связи между ферментом и субстратом, а также участвуют в окислительно-восстановительных процессах организма. Каждый микроэлемент оказывает специфическое воздействие на организм животного. Недостаток или избыток оказывает отрицательное влияние на обменные процессы, процессы роста и развития, а также на продуктивность [99].Большую часть микроэлементов животные получают из внешней среды: с кормом, водой, вдыхаемым воздухом. Основной источник микроэлементов – это корма, поэтому при разработке рационов следует учитывать содержание микроэлементов и, при недостатке вводить минеральные добавки [48].

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Методика, объект и предмет исследований

Экспериментальные исследования были проведены в виварии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) в период с октября 2012 года по апрель 2014 года по общей схеме, представленной на рисунке 2.1.

Объектом исследований были самцы кроликов калифорнийской породы в возрасте 4-5 месяцев. Подопытных животных подбирали по принципу аналогов с учетом породности, возраста, живой массы, уровня развития, здоровья и конституции. Во время эксперимента перегруппировок не проводили и условия содержания и кормления не меняли. В эксперименте использовали только здоровых животных.

Экспериментальные исследования включали в себя:

– определение оптимальной дозы введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов–была проведена в период с 01 по 22 октября 2012 года.

– определение оптимальной кратности введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов – была проведена в период с 23 сентября по 21 октября 2013 года.

– определение возможности использования настоя плодов ирги обыкновенной для коррекции гемопоэза у кроликов – была проведена в период с 10 февраля по 03 марта 2014 года.

– влияние настоя плодов ирги обыкновенной на процессы перекисного окисления липидов, прирост живой массы кроликов, массометрические показатели внутренних органов и качество мяса – была проведена в период с 17 марта по 07 апреля 2014 года.

Рисунок 2.1 – Общая схема исследований.

Предметом исследований являлся настой плодов ирги обыкновенной, рисунок 2.2. Плоды собирали в посадках Рязанской области в период их созревания в июле-августе. Плоды заготавливали впрок: размещали на подносах в один слой и высушивали в темном месте. Хранили высушенные плоды в бумажных пакетах.

Рисунок 2.2 – Высушенные плоды ирги и готовый настой.

Высушенные и измельченные плоды ирги заливали холодной водой в соотношении 1:10 и настаивали в течение 12 часов. Далее нагревали на водяной бане до кипения, а после остывания настаивали еще 2 часа. Затем настой фильтровали и хранили в холодильнике не более 2 суток. Перед пероральным введением подогревали до комнатной температуры.

Полученные результаты исследований внедрены в производственную работу ООО «Ферма «Бегуницы» Волосовского района Ленинградской области (акт внедрения в приложении).

2.2. Методы исследований физиологического состояния животных, морфологических и биохимических показателей крови

Морфо-физиологические и физиолого-биохимические исследования выполняли в межфакультетской научно-исследовательской лаборатории нанотехнологий в растениеводстве и животноводстве ФГБОУ ВО РГАТУ. Обработка полученных данных осуществлялась на кафедре анатомии и физиологии животных ФГБОУ ВО РГАТУ.

Для контроля за клинико-физиологическим состоянием кроликов проводили морфологический и биохимический анализ крови. Кровь брали из латеральной ветви подкожной вены бедра по общепринятой методике, в утренние часы, до кормления. Использовали вакуумные пробирки для морфологических исследований – с антикоагулянтом, а для биохимических исследований – с активатором свертывания.

Морфологический анализ проводили с помощью автоматического гематологического анализатора «Abacus Junior Vet». Определяли такие показатели как уровень гемоглобина, число эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, гематокрит, средний объем эритроцита, содержание гемоглобина в эритроците, лейкоцитарную формулу.

Гематологический анализатор использует метод импеданса. Методика определения количества и размера клеток основана на изменении электрического сопротивления, когда клетка в токопроводящей жидкости проходит через маленькое отверстие. Уровень гемоглобина в анализаторе определяется фотометрическим методом.

Биохимический анализ крови проводили с использованием автоматического биохимического и иммуноферментного анализатора «ChemWell 2902V» по унифицированным фотометрическим методикам клинических лабораторных исследований (рисунок 2.3).

Взвешивали животных на электронных весах В1-15. Массометрию внутренних органов производили на аналитических весах Vibra типа HTR.

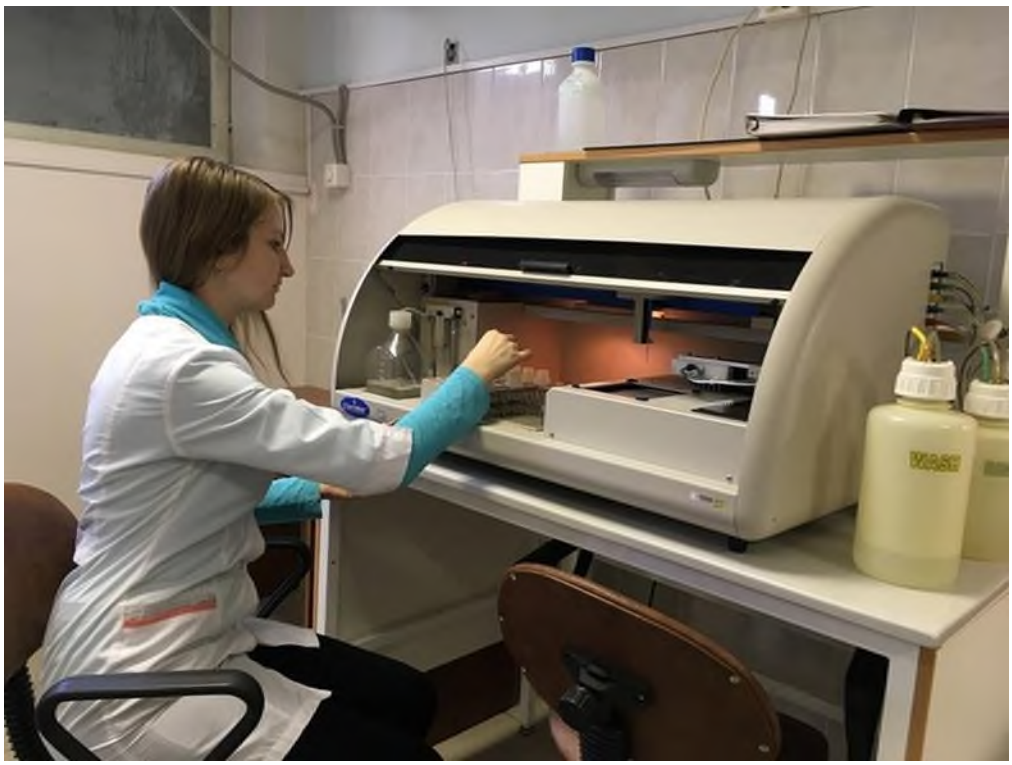


Рисунок 2.3 – Проведение биохимических исследований крови.

2.3. Определение оптимальной дозы введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов

Эксперимент был проведен на 50 головах самцов калифорнийской породы в возрасте 4-5 месяцев. Животные были сформированы в 5 групп по 10 голов в каждой, 4 опытные и 1 контрольную. Все животные были клинически здоровы. Характеристика животных приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Характеристика подопытных животных (n = 10)

Группа	Показатели			
	живая масса, г	температура тела, °С	дыхание, кол-во дых.движ./мин.	пульс, число уд./мин.
Контроль	2074,9±78,69	38,5±1,3	55,0±3,0	144,0±9,0
Опытная 1	2059,8±62,53	39,1±0,9	57,0±2,0	146,0±7,0
Опытная 2	2042,4±86,07	38,7±1,1	51,0±1,0	151,0±3,0
Опытная 3	2033,8±67,52	38,4±0,7	60,0±3,0	145,0±5,0
Опытная 4	2060,7±67,67	38,8±1,6	58,0±2,0	148,0±6,0

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Настой плодов ирги обыкновенной вводили кроликам опытных групп перорально из шприца. Животные контрольной группы получали дистиллированную воду. Контрольные животные содержались на основном рационе (ОР). Кролики опытной группы 1 к основному рациону ежедневно получали по 5 мл/гол. настоя плодов ирги; опытной 2 – по 10 мл/гол., опытной 3 – по 15 мл/гол., опытной 4 – по 20 мл/гол. Схема эксперимента представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Схема первой серии опытов (n = 10)

№ п/п	Группа	Рацион
1	Контроль	Основной рацион (ОР)
2	Опытная 1	ОР + 5 мл/гол.в сутки настоя плодов ирги обыкновенной
3	Опытная 2	ОР + 10 мл/гол.в сутки настоя плодов ирги обыкновенной
4	Опытная 3	ОР + 15 мл/гол.в сутки настоя плодов ирги обыкновенной
5	Опытная 4	ОР + 20 мл/гол.в сутки настоя плодов ирги обыкновенной

2.4. Определение оптимальной кратности введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов

Экспериментальные исследования были проведены на 40 головах кроликов-самцов калифорнийской породы в возрасте 4-5 месяцев.

Животные были сформированы в 4 группы по 10 голов в каждой. Физиологические показатели кроликов всех групп на начало исследований находились в пределах нормы (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Характеристика подопытных животных (n = 10)

Группа	Показатели			
	живая масса, г	температура тела, °С	дыхание, кол-во дых.движ./мин.	пульс, число уд./мин.
Контроль	2090,2±18,03	38,6±1,2	58,0±5,0	149,0±12,0
Опытная 1	2082,9±20,2	39,1±0,8	55,0±3,0	153,0±9,0
Опытная 2	2087,4±20,9	38,8±0,9	60,0±7,0	147,0±6,0
Опытная 3	2084,7±21,6	39,3±1,5	62,0±4,0	125,0±7,0

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Животные опытной группы 1 получали к основному рациону 10 мл настоя плодов ирги на голову ежедневно, опытной 2 – по 10 мл настоя один раз в 3 суток, опытной 3 – по 10 мл 1 раз в 7 суток. Настой плодов ирги обыкновенной выпаивали из шприца подопытным животным до кормления. Схема опыта представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Схема второй серии опытов (n = 10)

№ п/п	Группа	Рацион
1	Контроль	Основной рацион (ОР)
2	Опытная 1	ОР + 10 мл/гол.ежедневно настоя плодов ирги обыкновенной
3	Опытная 2	ОР + 10 мл/гол.через 3 суток настоя плодов ирги обыкновенной
4	Опытная 3	ОР + 10 мл/гол.через 7 суток настоя плодов ирги обыкновенной

Продолжительность исследований 28 дней. Через каждые 7 суток отбирали пробы крови для проведения морфологических и биохимических исследований. Кровь брали из латеральной ветви подкожной вены бедра по общепринятой методике. Для биохимических исследований использовали пробирки с активатором свертывания. Также каждые 7 суток проводили контрольное взвешивание на электронных весах В1-15.

2.5. Определение возможности использования настоя плодов ирги обыкновенной для коррекции гемопоэза у кроликов

В опыте использовали 20 голов кроликов в возрасте 4-5 месяцев, которые были сформированы в 2 группы: опытную и контрольную по 10 голов в каждой. Масса животных составляла в среднем 2370,0 ± 120,0 г. Подопытных животных подбирали по принципу аналогов с учетом породности, возраста, живой массы, уровня развития, здоровья и конституции.

На предварительном этапе у животных обеих групп было смоделировано состояние, близкое к хронической анемии, путем ежедневного в течение 14 суток забора крови в объеме 10 мл. Кровь брали по общепринятой методике из латеральной подкожной вены голени. Состояние животных контролировали по морфологическим показателям крови и внешним признакам.

Взятие крови было прекращено через 14 суток, когда у всех кроликов наблюдали признаки, характерные для хронической анемии: вялость животных, бледность слизистых оболочек, в крови – снижение количества эритроцитов, уровня гемоглобина и гематокрита ниже нижней границы нормы. Характеристика животных приведена в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Характеристика подопытных животных (n = 10)

Группа	Показатели		
	температура тела, °С	дыхание, кол-во дых.движ./мин.	пульс, число уд./мин.
Контрольная	38,7±1,1	65,0±7,0	185,0±12,0
Опытная	39,1±0,9	68,0±5,0	193,0±11,0

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Контрольная группа получала основной рацион (ОР). Опытная группа к основному рациону получала ежедневно водный настой плодов ирги обыкновенной в дозе 10 мл на голову. Настой вводили перорально из шприца подопытным животным до кормления. Контрольная группа в те же сроки получала дистиллированную воду. Рацион всех кроликов был сбалансирован по основным показателям и соответствовал нормам кормления молодняка кроликов.

Схема исследований приведена в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Схема третьей серии опытов (n = 10)

№ п/п	Группа	Рацион кормления
1	Контрольная	Основной рацион (ОР)
2	Опытная	ОР + настой плодов ирги 1 раз в сутки по 10 мл на голову

Продолжительность эксперимента составляла 21 сутки. Каждые 2 сутки у животных брали кровь для морфологических исследований в небольшом объеме (1-1,5 мл). Цельную кровь консервировали 5 % раствором диаминтетрауксусной кислоты.

2.6. Изучение влияния настоя плодов ирги обыкновенной на прирост живой массы кроликов, массометрические показатели внутренних органов, качество мяса и процессы перекисного окисления липидов,

Исследования были проведены на 20 головах кроликов калифорнийской породы в возрасте 4-5 месяцев. Было сформировано 2 группы: контрольная и опытная по 10 голов в каждой. Все животные были клинически здоровы. Характеристика подопытных животных приведена в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Характеристика подопытных животных (n = 10)

Группа	Показатели			
	живая масса, г	температура тела, °С	дыхание, кол-во движ./мин.	пульс, число уд./мин.
Контрольная	2271,0±114,0	38,2±0,9	59,0±7,0	156,0±8,0
Опытная	2284,0±120,0	39,1±1,1	62,0±5,0	153,0±6,0

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Рацион животных соответствовал всем нормам кормления молодняка кроликов. Опытная группа к основному рациону получала ежедневно водный настой плодов ирги обыкновенной в дозе 10 мл/сутки на голову. Схема опыта представлена в таблице 2.9.

Таблица 2.9– Схема четвертой серии опытов (n = 10)

№ п/п	Группа	Рацион
1	Контрольная	Основной рацион (ОР)
2	Опытная	ОР + 10 мл/гол.в сутки настоя плодов ирги обыкновенной

Настой ирги вводили перорально. Контрольная группа в те же сроки получала воду. Продолжительность эксперимента 21 сутки.

На 7-е, 14-е и 21-е сутки брали кровь. Отбор проб проводили из латеральной ветви подкожной вены бедра по общепринятой методике, в утренние часы, до кормления. Определяли содержание диеновых конъюгатов и малоновогодиальдегида в плазме крови кроликов.

Определение диеновых коньюгатов основано на экстрагировании липидов из плазмы крови при помощи растворителей (изопропанола и гептана) и последующей спектрофотометрии. Малонового диальдегида– на фотоколориметрии окрашенных веществ, образующихся в результате реакции малонового-диальдегида с тиобарбитуровой кислотой в кислой среде при температуре 100˚С и последующем экстрагировании бутанолом.

По завершению опыта был проведен контрольный убой. За 24 часа до убоя животных выдерживали на голодной диете. Предубойный осмотр кроликов осуществляли согласно требованиям ГОСТ 7686-88 «Кролики для убоя».

Исследования в отношении массометрических показателей проводили на аналитических весах «Vibra» типа HTR. Определяли массу внутренних органов: легких, сердца, почек, печени, селезенки, желудка без содержимого, а также измерение длины и массы кишечника. Кроме того, рассчитывали убойный выход.

Оценку качества мяса проводили через 48 часов после охлаждения тушек, так как к этому времени заканчивается посмертное окоченение, стабилизируются физиолого-биохимические процессы.

Органолептические исследования проводили согласно ГОСТ 20234.0-74 «Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы определения свежести» и ГОСТ 20235.1-74 «Мясо кроликов. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса» определяли консистенцию и запах мяса, цвет, внешний вид тушки, прозрачность и аромат бульона, pH мяса.

Проводили дегустационную оценку вареного мяса и бульона. Все пробы были приготовлены без использования соли. Каждой пробе был присвоен но-

мер, неизвестный дегустаторам. Во время дегустации обмениваться мнениями запрещалось.

Вареное мясо оценивали по внешнему виду, цвету, запаху, консистенции, вкусу и сочности. Бульон разливали в стаканчики и оценивали по наваристости, цвету, запаху, вкусу и внешнему виду. При дегустации разных проб для полоскания ротовой полости и устранения вкусовых ощущений дегустаторы использовали некрепкий чай.

Каждый показатель имел 9 степеней качества: 9 баллов – оптимальное качество; 8–очень хорошее качество; 7–хорошее качество; 6–выше среднего; 5–среднее качество; 4 и 3–приемлемое (но нежелательное); 2 и 1–неприемлемое качество. Дегустаторы заносили оценки по каждому признаку в дегустационные листы.

2.7. Методы исследования переваримости питательных веществ рациона

Для анализа переваримости кормов было выделено из контрольной и опытной групп по 3 головы. Рацион животных был составлен в соответствии с физиологическими нормами и потребностям организма молодняка кроликов.

Определяли количество заданных кормов, их поедаемость, рассчитывали фактическое потребление питательных веществ и их переваримость, а также коэффициент переваримости. Поедаемость кормов определяли методом контрольных дней: в течение трех суток учитывали количество заданных кормов и несъеденных остатков.

Переваримость и использование питательных веществ рациона изучали по общепринятой методике физиологических опытов Овсянникова А.И.[83].Химический состав кормов и их остатков определяли по общепринятым методикам зооанализа. Содержание влаги определяли согласно ГОСТ 27548-97 (высушивание при температуре 105±2 °С); содержание сырого протеина – согласно ГОСТ 13496.4-93; титрометрическим методом определяли азот по Кьельдалю, а затем по расчетной формуле определяли количество протеина.

Содержание сырой клетчатки определяли согласно ГОСТ 13463.2-91; сырой жир –по массе извлеченного сырого жира, согласно ГОСТ 13496.15-97.

2.8. Обработка полученных результатов и расчет экономическойэффективности

Полученные в ходе исследований цифровые данные были обработаны-биометрически по методике Плохинского Н. А. [18]с использованием программ «MicrosoftExcel» и «TBAS». Достоверность различий между признаками определяли путем сопоставления с критерием по Стьюденту при трех порогах достоверности ($P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***).

Расчет экономической эффективности введения в рацион кроликов настоя подов ирги обыкновенной проводили согласно «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий».

3.РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Содержание и кормление животных

Животные содержались в одноярусных индивидуальных клетках размером 0,90× 0,70× 0,45 м в условиях вивария факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАТУ в одном помещении. Клетки из оцинкованной сетки оборудованы бункерными кормушками и поплавковыми поилками. Раздача кормов осуществлялась дозированно и вручную 2 раза в сутки, поение вволю, водоснабжение централизованное.

Рисунок 3.1 –Содержание кроликов в ходе исследований в одноярусных индивидуальных клетках.

Основной рацион животных был составлен в соответствии с физиологическими нормами и потребностям организма молодняка кроликов [4]. Состав рациона и его питательность представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Рацион кормления кроликов 4-5 месячного возраста

Компоненты	Единицы измерения	Количество	
Сено злаково-бобовое	г	130,0	
Ячмень	г	60,0	
Овес	г	25,0	
Отруби пшеничные	г	30,0	
Картофель сырой	г	100,0	
Соль поваренная	г	1,2	
В рационе содержалось:	Единицы измерения	Норма	Фактически
Кормовых единиц /г		200-220	205
Обменной энергии	МДж	2,09-2,30	2,26
Сухого вещества	г	200-220	227,65
Сырого протеина	г	21-34	27,65
Переваримого протеина	г	16-29	17,6
Сырой клетчатки	г	35-39	39,6
Кальция	г	0,7-0,9	0,96
Фосфора	г	0,5-0,7	0,6
Железа	мг	50-52	51,8
Меди	мг	2,0-2,1	1,7
Марганца	мг	7,0-7,1	6,8
Каротина	мг	2,4-2,6	3,3
Витамина Д	МЕ	170-240	195
Витамина Е	мг	3,4-4,8	7,4

3.2. Определение оптимальной дозы введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов

Цель первой серии опытов – установить оптимальную дозировку перорального введения настоя плодов ирги обыкновенной по приросту живой массы кроликов и гематологическим показателям.

Кровь относится к группе тканей внутренней среды организма. Постоянно циркулируя в системе кровообращения, она объединяет работу всех систем организма, а также выполняет разносторонние жизненно важные функции. Сохраняя постоянство состава, кровь является лабильной системой, быстро отражающей происходящие в организме изменения, поэтому гематологические исследования являются одними из важнейших диагностических методов.

При проведении экспериментальных исследований кролики находились под ежедневным наблюдением. Перед постановкой эксперимента все животные подвергались клиническому осмотру, никаких отклонений выявлено не было. Все животные были здоровы.

3.2.1. Влияние дозы введения настоя плодов ирги на прирост живой массы кроликов

Животные всех групп на протяжении всего эксперимента набирали живую массу, были достаточно активны, обладали хорошим аппетитом. Данные приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2– Прирост живой массы кроликов, г (n = 10)

Сутки эксперимента	Группа				
	Контроль	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3	Опытная 4
1 сутки	2074,9 ± 78,69	2059,8 ± 62,53	2042,4 ± 86,07	2033,8 ± 67,52	2060,7 ± 67,67
7 сутки	2126,3 ± 49,98	2130,4 ± 59,20	2173,4 ± 66,51	2144,7 ± 47,61	2162,5 ± 34,04*
14 сутки	2150,1 ± 31,59	2152,9 ± 62,94	2268,5 ± 21,85***	2186,6 ± 34,33*	2214,7 ± 40,38***
21 сутки	2202,5 ± 35,20	2244,2 ± 40,27*	2320,9 ± 37,40***	2300,4 ± 46,62***	2300,4 ± 20,91***

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Как видно из таблицы 3.2, введение настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов, в различной дозировке, оказывало положительное влияние на прирост живой массы животных в течение всего периода исследований. Особенно ярко эффект стимуляции прироста живой массы был выражен у животных в опытной группе 2, получавшей настой в дозе 10 мл на голову в сутки.

На 21 сутки эксперимента масса животных опытных групп превышалаталковую в контроле: опытной 1 на 1,89 % ($P \geq 0,95$), в опытной 2 – на 5,38 % ($P \geq 0,999$), опытной 3 и 4 на 4,40 % ($P \geq 0,999$).

3.2.2. Влияние дозы введения настоя плодов ирги на морфофизиологические и физиолого-биохимические показатели красной крови кроликов

На протяжении эксперимента гематологические показатели животных опытных и контрольной групп находились в пределах физиологической нормы. У кроликов, получавших в качестве биологически активной добавки настой плодов ирги обыкновенной, наблюдали тенденцию к увеличению уровня эритроцитов и гемоглобина в крови (таблица 3.3).

В опытной группе 1 колебания уровня эритроцитов на протяжении всего эксперимента были незначительными, изменялись в пределах от 5,957 ± 0,130 · 10^{12}/л до 6,030 ± 0,094 · 10^{12}/ли не превышали значения контрольной группы, разность не достоверна.

В опытной группе 2 количество эритроцитов постепенно возрастало, и было выше, чем в контрольной группе: на 7 сутки на 1,33 %, разность не достоверна; на 14 – 7,94 % ($P \geq 0,999$). К 21 суткам эксперимента число эритроцитов несколько снижалось, но превышало контроль на 4,75 % ($P \geq 0,999$). Наблюдали увеличение уровня гемоглобина в данной группе на протяжении всего периода исследований. Так, на 7 сутки данный показатель был выше, чем в контрольной группе на 2,60 %, на 14 и 21 сутки разница была 13,80 % ($P \geq 0,999$) и 8,61 % ($P \geq 0,99$) соответственно.

В опытных группах 3 и 4 количество эритроцитов достоверно ($P \geq 0,99$) возрастало на 7 сутки эксперимента и превышало значения в контрольной группе на 4,94 % и 7,35 % соответственно. Однако на 14 и 21 сутки наблюдали снижение данного показателя в обеих группах, и он незначительно превышал контроль. Максимальный рост уровня гемоглобина наблюдали на 7 сутки эксперимента: в опытной группе 3 – на 9,12 %, а в опытной 4 – на 9,67 %. Однако затем происходило снижение и к 21 суткам уровень гемоглобина в обеих группах не отличался от такового в контрольной.

Таблица 3.3 – Морфо-физиологические и физиолого-биохимические показатели красной крови кроликов (n = 10)

Показатель	Сутки исследования	Группа				
		Контроль	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3	Опытная 4
Эритроциты, $*10^{12}$/л	1 сутки	5,999±0,122	5,957±0,130	5,978±0,109	5,939±0,166	5,944±0,151
	7 сутки	6,008±0,099	5,986±0,094	6,088±0,060	6,305±0,112**	6,45±0,116**
	14 сутки	6,023±0,055	6,014±0,063	6,501±0,121***	6,088±0,054*	6,037±0,046
	21 сутки	5,976±0,101	6,030±0,094	6,260±0,093***	6,004±0,065	6,143±0,072**
Гемоглобин, г/л	1 сутки	108,9±1,91	107,8±4,29	108,3±5,03	108,2±4,89	107,2±5,25
	7 сутки	110,7±4,14	107,2±4,49	113,6±4,22	120,8±3,33**	121,4±5,60**
	14 сутки	108,7±1,77	109,2±3,97	123,7±3,20***	113,9±4,95*	111,4±3,81
	21 сутки	110,3±4,001	110,1±4,48	119,8±4,16**	110,7±3,06	109,5±2,84
Содержание гемоглобина в эритроците, пг	1 сутки	21,97±0,99	21,06±1,18	21,58±0,85	21,31±0,92	21,18±1,21
	7 сутки	21,13±1,13	21,58±1,21	20,513±0,85	19,1±0,58***	18,45±0,49***
	14 сутки	22,19±1,16	21,44±1,16	18,95±0,59***	20,17±0,77**	20,003±0,99**
	21 сутки	21,42±1,22	20,76±0,97	19,89±0,68**	20,84±1,32	20,09±0,84**
Средний объем эритроцита, фл	1 сутки	63,1±2,02	63,1±1,97	63±2,26	62,9±2,13	63±2,31
	7 сутки	63±2,49	62,9±2,23	62,3±1,89	59,6±1,51**	59±1,49**
	14 сутки	62,8±1,69	63,4±2,01	60,4±1,35**	61,2±1,81	61±1,33
	21 сутки	62,9±1,73	62,7±2,41	61,81,55	62,2±2,25	62,3±1,95

Данные достоверны: $P \geq 0,95*$, $P \geq 0,99**$, $P \geq 0,999***$

Такие изменения количества эритроцитов и уровня гемоглобина в крови животных всех опытных групп, по-видимому, связаны с влиянием водорастворимого полисахаридного комплекса плодов ирги, который стимулировал образование эритроцитов в красном костном мозге. Снижение данных показателей к концу эксперимента возможно связано с перенасыщением мембраны эритроцитов полисахаридами и стабилизацией эритропоэза. Причем, чем больше была доза введения настоя плодов ирги, тем быстрее происходило перенасыщение, что и оказывало влияние на снижение показателей.

Содержание гемоглобина в эритроците и средний объем эритроцита показывает насыщение каждого эритроцита гемоглобином. Данные показатели на протяжении всего эксперимента варьировались во всех опытных группах, но находились в пределах физиологической нормы (Таблица 3.3).

В опытной группе 1 изменения содержания гемоглобина в эритроците были незначительными: на 14 сутки исследований разница по сравнению с контрольной группой составляла 3,38%, а на 21 – 3,08%. Достоверных изменений среднего объема эритроцита в данной группе выявлено не было.

В опытной группе 2 наблюдали постепенное снижение гемоглобина в эритроците по сравнению с контролем: на 7 сутки – на 2,92 %, на 14 – 14,60 % ($P \geq 0,999$). К 21 суткам содержание гемоглобина в эритроците несколько увеличилось, но было ниже, чем в контрольной группе на 7,14% ($P \geq 0,99$). Средний объем эритроцита в данной группе был несколько ниже, чем в контрольной. На 14 сутки исследования достоверная разница составляла 3,82% ($P \geq 0,99$). К 21 суткам разница была меньше – 1,75%, разность не достоверна.

В опытных группах 3 и 4 содержание гемоглобина в эритроците максимально снижалось на 7 сутки эксперимента на 9,61% ($P \geq 0,999$) и 12,68% ($P \geq 0,999$) соответственно, и доходило до нижней границы нормы. К 14 суткам данный показатель несколько возрос, но был ниже такового в контрольной на 9,10% и 9,86% соответственно ($P \geq 0,99$). На 21 сутки разница опытных групп 3 и 4 и контроля составляла 2,71% и 6,21%, разность не достоверна.

Средний объем эритроцита в опытных группах 3 и 4 был несколько ниже, чем в контрольной, но находился в пределах физиологической нормы. Максимально данный показатель снижался на 7 сутки исследования на 5,40% и 6,35%, $P \geq 0,99$. К 21 суткам средний объем эритроцита в обеих группах незначительно отличался от такового в контрольной

Изменения данных показателей свидетельствует об усилении образования эритроцитов в красном костном мозге под влиянием настоя плодов ирги обыкновенной.

Применение настоя плодов ирги обыкновенной в дозе 10 мл/голову в сутки лучше зарекомендовала себя продолжительность выпаивания 14 суток. К этому периоду показатели количества эритроцитов и гемоглобина в крови кроликов были наивысшими.

При использовании больших дозировок 15 мл/голову и 20 мл/голову в сутки лучшие показатели по количеству эритроцитов и гемоглобина в крови достигались за более короткий срок – на 7 сутки исследования, но в последующем данные показатели снижались.

Достоверное повышение уровня эритроцитов и гемоглобина позволяет говорить об улучшении газового и водно-солевого обменов в организме животных, ускорении транспорта адсорбированных веществ к клеткам, стабилизации pH крови, повышению детоксикационной функции.

3.2.3. Влияние дозы введения настоя плодов ирги на морфо-физиологические и физиолого-биохимические показатели белой крови кроликов

Исследования показателей белой крови является необходимым при проведении любых экспериментальных исследований на животных, поскольку белые кровяные тельца являются основой иммунной защиты, обеспечивают распознавание и обезвреживание чужеродных компонентов, устранение и разрушение собственных клеток организма, поддерживают тканевый и гуморальный гомеостаз.

Введение в рацион животных настоя плодов ирги обыкновенной оказало влияние и на показатели белой крови. Данные приведены в таблице 3.4.

Общее количество лейкоцитов в крови кроликов, получавших настой, был несколько ниже такового в контроле. В опытной группе 1 уровень лейкоцитовбыл ниже, чем в контрольной группе на 7 сутки на 5,34%, на 14 сутки – на 4,20%, на 21 сутки – на 6,45%, разность не достоверна.

В опытной группе 2 данный показатель снижался до 14 суток исследований. Разница между опытной 2 и контрольной группами в этот период составляла 15,50%, $P \geq 0,999$. К 21 суткам уровень лейкоцитов несколько увеличился, но был ниже, чем в контрольной группе на 8,35%.

В опытных группах 3 и 4 количество лейкоцитов также снижалось по-сравнению с контролем. В опытной 3 группе разница составляла: на 7 сутки 9,83 % ($P \geq 0,99$), на 14 – 16,3 % ($P \geq 0,99$), на 21 сутки – 18,24 % ($P \geq 0,999$). В опытной 4: на 7 сутки 11,24 % ($P \geq 0,95$), на 14 – 18,5 % ($P \geq 0,999$), и на 21 – 19,9 % ($P \geq 0,99$).

Введение в рацион кроликов настоя плодов ирги вызывало снижение числа лимфоцитов в крови по сравнению с контрольной группой. Однако, все показатели находились в пределах физиологической нормы (таблица 3.4).

Из данных таблицы 3.4 видно, что количество моноцитов в крови животных, получавших настой плодов ирги, несколько увеличивалось по сравнению с контрольной группой. Эти клетки выполняют защитную функцию, являются макрофагами, участвуют в нормализации белкового и липидного обменов. В опытной группе 1 уровень моноцитов незначительно превышал контроль.

В опытной группе 2 уровень моноцитов постепенно возрастал и к 14 суткам достиг верхней границы нормы. Однако к 21 суткам количество моноцитов снижалось и незначительно превышало контроль.

Таблица 3.4 – Морфо-физиологические показатели белой крови кроликов (n = 10)

Показатель	Сутки исследования	Группа				
		Контроль	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3	Опытная 4
Лейкоциты, $*10^9$/л	1 сутки	7,940±0,83	7,786±0,81	7,955±0,98	7,81±1,07	7,758±0,96
	7 сутки	8,022±0,68	7,594±0,89	7,418±0,42*	7,233±0,35**	7,120±0,52*
	14 сутки	8,174±0,94	7,830±0,88	6,907±0,296***	6,841±0,34**	6,659±0,32***
	21 сутки	8,026±0,87	7,508±0,82	7,356±0,42	6,562±0,22***	6,426±0,23**
Лимфоциты, $*10^9$/л	1 сутки	4,664±0,46	4,423±0,76	4,589±0,53	4,648±0,57	4,671±0,45
	7 сутки	4,769±0,26	4,502±0,49	4,295±0,43**	4,044±0,42***	4,270±0,38*
	14 сутки	4,833±0,27	4,418±0,42	3,727±0,27***	3,554±0,15***	3,728±0,32***
	21 сутки	4,533±0,295	4,639±0,39	4,054±0,19**	3,883±0,14***	4,021±0,24**
Моноциты, $*10^9$/л	1 сутки	0,497±0,10	0,503±0,15	0,509±0,18	0,506±0,12	0,505±0,14
	7 сутки	0,519±0,12	0,512±0,09	0,588±0,08	0,703±0,08**	0,747±0,07***
	14 сутки	0,455±0,15	0,498±0,09	0,723±0,10**	0,614±0,13*	0,672±0,12*
	21 сутки	0,523±0,08	0,519±0,09	0,637±0,07**	0,548±0,14	0,624±0,18
Гранулоциты, $*10^9$/л	1 сутки	3,603±0,38	3,561±0,46	3,606±0,37	3,585±0,33	3,498±0,44
	7 сутки	3,699±0,40	3,699±0,31	3,734±0,39	3,748±0,36	3,795±0,38
	14 сутки	3,729±0,39	3,771±0,35	3,613±0,30	3,666±0,34	3,685±0,43
	21 сутки	3,601±0,35	3,737±0,27	3,575±0,39	3,71±0,32	3,624±0,32
Тромбоциты, $*10^9$/л	1 сутки	285,3±5,70	284,4±6,19	286,5±9,22	284,9±8,54	282,1±7,77
	7 сутки	281,4±9,55	280,4±11,83	282,9±7,19	287,2±9,76	280,9±9,54
	14 сутки	282±9,33	273,9±8,81	280,9±9,35	278,4±6,43	279,4±5,02
	21 сутки	286,1±9,94	278,7±10,50	279,1±5,99*	275,7±9,26	284±5,91*

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

В опытных группах 3 и 4 максимальное увеличение числа моноцитов в крови наблюдали на 7 сутки исследования. На 14 сутки значения несколько снизились, а к 21 суткам стабилизировались и соответствовали таковым в контрольной группе.

Достоверных изменений количества гранулоцитов в крови кроликов, получавших настой плодов ирги, выявлено не было.

Такой морфологический показатель как содержание тромбоцитов в цельной крови во всех опытных группах за время эксперимента изменялся незначительно (таблица 3.4)

Полученные данные позволяют сделать вывод, что введение настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов несколько снижает общее количество лейкоцитов в крови, причем количество моноцитов возрастает. По-видимому, это связано с некоторым угнетением белого ростка кроветворения. Причем, чем больше доза введения настоя, тем более выражены признаки угнетения. Так, в опытной группе 1, получавшей по 5 мл настоя ежедневно максимальное снижение общего числа лейкоцитов наблюдали на 21 сутки (6,45 %), в опытной группе 2, получавшей по 10 мл ежедневно – на 14 сутки (15,5 %), в опытной 3, получавшей по 15 мл настоя ежедневно – на 21 сутки (18,24 %), и в опытной 4, получавшей по 20 мл – на 21 сутки (19,9 %).

Рост числа моноцитов в крови, вероятно, связан с тем, что образование моноцитов стимулируется пектинами в составе водорастворимого полисахаридного комплекса, содержащимися в настое плодов ирги.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что дозировка 5 мл/гол. в сутки мала, так как в крови животных опытной группы 1 достоверных изменений не выявлено. А дозировки в 15 и 20 мл/гол. в сутки являются высокими. У животных опытных групп 3 и 4 наблюдали признаки усиления эритропоэза на 7 сутки, но в последующем наблюдали снижение показателей.

Таким образом, по приросту живой массы кроликов и показателям красной и белой крови, нами была определена оптимальная дозировка введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов – 10 мл/гол. в сутки. Так

как у животных опытной группы 2 на протяжении всего эксперимента наблюдали самый высокий прирост живой массы. Кроме того, у кроликов в опытной группе 2, получавших 10 мл/гол. в сутки настоя плодов ирги наблюдали постепенный стабильный рост уровня эритроцитов и гемоглобина в крови, что свидетельствовало об усилении образования эритроцитов в красном костном мозге. Эта дозировка по показателям прироста живой массы была определена как оптимальная.

3.3. Определение оптимальной кратности введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов

Цель исследований – определить оптимальную кратность перорального введения настоя плодов ирги обыкновенной по приросту живой массы, морфологическим и биохимическим показателям крови.

Во время исследований все животные находились под ежедневным наблюдением. Гематологические показатели животных опытных и контрольной групп были в пределах физиологической нормы.

3.3.1. Влияние кратности введения настоя плодов ирги на прирост живой массы кроликов

Целью данной серии опытов являлось выявление влияния настоя плодов ирги на прирост живой массы за период исследований, а также среднесуточный прирост живой массы. Результаты приведены в таблице 3.5.

На начало эксперимента живая масса кроликов во всех группах была примерно одинакова. К концу исследований на 28 сутки живая масса животных опытной 1 группы превышала таковую в контрольной на 6,90 % ($P \geq 0,99$), в опытной 2 на 3,10 % ($P \geq 0,95$), а в опытной 3 на 1,80 % ($P \geq 0,95$).

Таблица 3.5 – Показатели прироста живой массы кроликов, в г (n = 10)

Группа	Живая масса		Прирост массы за 28 суток	Среднесуточный прирост
	1 сутки	28 сутки		
Опытная 1	2082,9±20,2	2454,9±32,1**	372±38,6	13,3±1,38*
Опытная 2	2087,4±20,9	2366,5±23,2*	279,1±37,9	9,9±1,35*
Опытная 3	2084,7±21,6	2336,8±18,2*	252,1±27,1	9,0±1,0*
Контроль	2090,2±18,1	2295,7±20,1	205,5±22,9	7,33±0,81

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Аналогичные результаты наблюдали по показателям прироста массы за 28 суток и среднесуточному приросту (таблица 3.5). В опытной группе 1 среднесуточный прирост составлял 13,3 г, что превышает значение контрольной группы на 44,90 % ($P \geq 0,95$).

3.3.2. Влияние кратности введения настоя плодов ирги на морфо-физиологическиепоказатели крови

При анализе данных, полученных в результате исследований, нами было отмечено, что количество эритроцитов и гемоглобина в крови увеличивалось у животных всех опытных групп, получавших настой плодов ирги обыкновенной. Данные по морфологическим и биохимическим показателям красной крови приведены в таблице 3.6.

Наиболее интенсивный рост уровня эритроцитов и гемоглобина в крови наблюдали у животных опытной группы 1. Так, на 7 сутки исследований данный показатель превышал контроль на 2,95 % ($P \geq 0,95$). На 14 сутки наблюдали максимальный рост уровня эритроцитов в данной группе, который превышали контрольную на 7,00 % ($P \geq 0,95$). На 21 и 28 сутки уровень эритроцитов несколько снизился и стабилизировался, но был выше, чем в контрольной группе на 6,80 % ($P \geq 0,95$) и 4,30 % ($P \geq 0,99$)соответственно.

При анализе количества эритроцитов опытной группе 2, установили, что данный показатель также постепенно возрастал, однако, по сравнению с контрольной увеличение было несколько ниже, чем в опытной группе 1. Макси-

мальный рост наблюдали на 21 сутки исследования, значение превышало контрольную группу на 3,28 % (таблица 3.6).

В опытной группе 3, получавшей по 10 мл настоя раз в 7 дней уровень эритроцитов на протяжении всего периода исследований незначительно превышал таковой в контрольной группе (не более 2,50 %).

Изменение количества гемоглобина в крови кроликов при введении настоя плодов ирги было аналогично изменению количества эритроцитов в крови.

В опытной группе 1 количество гемоглобина в крови животных постепенно увеличивалось и достигло максимальных значений на 21 сутки исследования, и превышало контрольную группу на 8,67 % при достоверной разнице ($P \geq 0,99$). К 28 суткам показатель несколько снизился, но был выше, чем в контроле на 6,10 %, $P \geq 0,99$.

В опытной группе 2 количество гемоглобина возрастало до 21 суток и максимально превосходило показатели в контрольной группе на 4,78 % ($P \geq 0,95$), на 28 сутки наблюдали некоторое снижение данного показателя, и разница с контрольной группой составила 5,60 % ($P \geq 0,95$).

В опытной группе 3, получавшей настой 1 раз в 7 суток уровень гемоглобина на 7 и 14 сутки незначительно превышал значения контрольной группы (менее 0,50 %), на 21 сутки разница составляла 3,70 % ($P \geq 0,95$), на 28 сутки – 2,90 % ($P \geq 0,95$) в пользу опытной группы

При изучении среднего объема эритроцита во всех опытных группах в начале исследования наблюдали некоторое снижение признака, а затем постепенное увеличение и к 28 суткам данный показатель в опытных и контрольной группах отличался незначительно. Так, в опытной группе 1, на 7 сутки исследования средний объем эритроцита был ниже, чем в контрольной на 4,30 % ($P \geq 0,99$), на 14 сутки – на 2,90 % ($P \geq 0,99$), на 21сутки – на 1,90 % ($P \geq 0,95$).

Таблица 3.6 – Морфо-физиологические показатели красной крови кроликов (n = 10)

Показатель	Группа	Сутки исследования				
		1 сутки	7 сутки	14 сутки	21 сутки	28 сутки
Эритроциты, $*10^{12}$/л	Опытная 1	5,967±0,098	6,1±0,086*	6,325±0,081*	6,318±0,079*	6,272±0,122
	Опытная 2	5,979±0,110	5,994±0,120	6,022±0,180	6,108±0,069	6,153±0,11
	Опытная 3	5,952±0,118	6,014±0,119	6,036±0,109	6,06±0,108	6,059±0,088
	Контрольная	5,982±0,08	5,925±0,079	5,911±0,270	5,914±0,114	6,012±0,212
Гемоглобин, г/л	Опытная 1	115±2,11	120,9±3,90*	126,3±3,09*	125,3±2,45**	122,7±2,21**
	Опытная 2	114,9±3,78	117,9±1,45	121,9±2,51	120,8±1,99*	118,7±1,70*
	Опытная 3	115,6±2,99	118,1±1,79	119,9±2,51	119,62,76*	119,1±2,13*
	Контрольная	116,1±3,72	117,7±1,89	119,5±2,84	115,3±3,20	115,7±2,00
Содержание гемоглобина в эритроците, пг	Опытная 1	62,9±1,66	60,5±1,27**	61,1±1,37*	61,9±1,59	62,5±1,78
	Опытная 2	62,8±1,75	61,5±1,58*	62,1±1,85	62,6±2,01	62,5±1,84
	Опытная 3	62,4±1,35	61,7±2,21	61,8±1,69	62,6±2,01	62,2±1,62
	Контрольная	62,6±1,78	63,2±1,32	62,9±1,79	63,1±1,91	62,8±1,99
Средний объем эритроцита, фл	Опытная 1	21,24±1,14	20,05±1,05**	18,6±0,51**	19,93±0,71*	21,11±0,68
	Опытная 2	21,01±1,21	20,18±0,87**	19,46±0,81**	20,023±0,75*	20,36±0,57*
	Опытная 3	21,04±1,15	20,3±0,87**	19,74±0,75**	20,41±0,59*	20,9±0,69
	Контрольная	21,61±1,35	21,82±1,19	21,95±1,12	21,17±1,12	21,39±1,11

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

В опытной группе 2 на 7 сутки данный показатель был ниже такового в контроле на 2,70 % (P ≥ 0,99), на 14 сутки – на 1,30 % (P ≥ 0,99), на 21 сутки – на 0,80 % (P ≥ 0,95). В опытной группе 3 разница в эти сроки составляла 2,40 % (P ≥ 0,99), 1,70 % (P ≥ 0,99) и 0,70 % (P ≥ 0,95)соответственно.

Содержание гемоглобина в эритроците во всех опытных группах в начале исследований несколько снижалось. В опытных группах максимальное снижение данного показателя наблюдали на 14 сутки исследований: в опытной 1 на 15,2 % (P ≥ 0,95), в опытной 2 – на 11,3 %, в опытной 3 – на 10,0 ниже, чем вконтроле. К 21 суткам содержание гемоглобина в эритроците несколько возросло во всех группах, но было ниже, чем в контрольной: в опытной 1 – на 5,90 %, в опытной 2 – на 5,40 %, опытной 3 – на 3,60 %, разность не достоверна. К 28 суткам исследования данный показатель во всех опытных группах незначительно отличался от значений контрольной группы, разность не достоверна.

Лейкоциты – белые кровяные тельца. Они различаются по форме и структуре ядра, являются высокоспециализированными клетками, выполняющими защитную функцию. Обладают фагоцитарной активностью, участвуют в гуморальном и клеточном иммунитете, обеспечивают регенерацию тканей. Количество лейкоцитов в крови изменяется под воздействием различных факторов, как внешних, так и внутренних. Лейкоциты образуются в красном костном мозге, проходят дифференцировку в органах иммунной защиты (тимус, лимфатические узлы), могут депонироваться в тканях или находиться в циркулирующей крови. Разные формы лейкоцитов выполняют определенные функции, поэтому изменение их количества отражает ту или иную реакцию организма на действие раздражителя.

В нашей работе мы исследовали общее количество лейкоцитов, количество лимфоцитов, моноцитов и гранулоцитов.

При анализе полученных данных наблюдали некоторое снижение общего количества лейкоцитов в крови животных всех опытных групп. Причем наибольшее снижение по сравнению с контрольной группой произошло на 14 сутки исследования. Значения контрольной группы превышали таковые в

опытной 1 на 16,70 %, опытной 2 – на 5,50 %, опытной 3 – на 3,10 %, разность не достоверна (таблица 3.7). При дальнейшем введении настоя плодов ирги в крови животных опытных групп наблюдали увеличение общего числа лейкоцитов, но значения были ниже, чем в контроле. На 28 сутки исследования данный показатель был в опытной группе 1 на 7,70 % ($P \geq 0,99$), опытной 2 – на 1,40 %, опытной 3 – 1,10 % ниже, чем в контрольной.

Изменение количества лимфоцитов было аналогично изменению общего числа лейкоцитов. Так в опытной группе 1 количество лимфоцитов достоверно снижалось по сравнению с контрольной группой на 14 сутки исследования на 16,60 % ($P \geq 0,99$), на 21 сутки разница сократилась и составляла 8,40 % ($P \geq 0,99$), и к 28 суткам – 2,70 % ($P \geq 0,95$).

В опытной группе 2 на 14 сутки значения были достоверно ниже, чем в контроле на 6,60 % ($P \geq 0,99$), на 21 сутки – на 3,80 % ($P \geq 0,99$), а к 28 суткам признак достиг значений контрольной группы.

В опытной группе 3 на протяжении всего периода исследований количество лимфоцитов незначительно отличалось от контрольной группы.

Количество моноцитов в крови животных всех опытных групп возрастало до 14 суток исследования, но находилось в пределах физиологической нормы. Затем во всех группах, получавших настой плодов ирги, наблюдали постепенное снижение и стабилизацию значений количества моноцитов в крови, и к 28 суткам значения во всех группах находились на одном уровне (таблица 3.7).

Такой показатель как количество гранулоцитов в крови животных опытных и контрольной групп на протяжении всего периода исследований изменялся незначительно (менее 2,0 %) .

Таблица 3.7 – Морфо-физиологические показатели белой крови кроликов (n = 10)

Показатель	Группа	Сутки исследования				
		1 сутки	7 сутки	14 сутки	21 сутки	28 сутки
Лейкоциты, $*10^9$/л	Опытная 1	7,453±0,50	6,887±0,34**	6,283±0,38**	6,701±0,29**	6,893±0,25**
	Опытная 2	7,446±0,42	7,213±0,28	7,132±0,17**	7,281±0,18	7,36±0,13
	Опытная 3	7,463±0,42	7,341±0,31	7,315±0,14	7,404±0,23	7,381±0,18
	Контрольная	7,423±0,36	7,437±0,28	7,549±0,27	7,409±0,20	7,464±0,15
Лимфоциты, $*10^9$/л	Опытная 1	4,057±0,21	3,767±0,17**	3,335±0,18**	3,699±0,12**	3,896±0,08*
	Опытная 2	3,999±0,22	3,871±0,18*	3,736±0,13**	3,885±0,10**	4,025±0,11
	Опытная 3	4,024±0,14	3,982±0,12	3,998±0,09	4,019±0,06	4,014±0,09
	Контрольная	4,01±0,13	4,022±0,08	3,999±0,04	4,04±0,05	4,006±0,06
Моноциты, $*10^9$/л	Опытная 1	0,41±0,14	0,560±0,10*	0,62±0,11*	0,55±0,11	0,4±0,08
	Опытная 2	0,39±0,12	0,46±0,09	0,49±0,12	0,44±0,19	0,37±0,09
	Опытная 3	0,42±0,12	0,51±0,07	0,54±0,09	0,41±0,11	0,4±0,08
	Контрольная	0,38±0,13	0,39±0,15	0,42±0,13	0,44±0,12	0,4±0,13
Гранулоциты, $*10^9$/л	Опытная 1	3,69±0,36	3,71±0,41	3,7±0,33	3,75±0,38	3,76±0,30
	Опытная 2	3,79±0,38	3,76±0,35	3,76±0,32	3,73±0,40	3,77±0,36
	Опытная 3	3,69±0,37	3,72±0,37	3,78±0,35	3,73±0,44	3,77±0,36
	Контрольная	3,61±0,33	3,78±0,38	3,72±0,39	3,78±0,41	3,75±0,37
Тромбоциты, $*10^9$/л	Опытная 1	321,3±26,5	317,7±24,4	324±21,5	321,9±17,9	320,2±22,6
	Опытная 2	320,3±21,3	318,5±21,9	319±19,3	318,1±29,3	320,7±23,4
	Опытная 3	318,3±18,9	321,5±25,6	324,3±25,1	322,5±16,8	320,4±23,1
	Контрольная	321±24,9	321,8±24,0	320,8±23,8	319,2±22,5	319,3±18,4

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Тромбоциты – кровяные пластинки. Основная их функция – участие в свертывании крови, остановка кровотечений и восстановление поврежденной стенки сосуда. Тромбоциты активируют систему свертывания крови, контролируют воспалительные реакции и иммунитет, так как секретируют факторы хемотаксиса лейкоцитов и серотонин. Достоверных изменений количества тромбоцитов в крови при введении в рацион настоя плодов ирги выявлено не было. Это свидетельствует о том, что настой плодов ирги не оказывает влияния на образование тромбоцитов в красном костном мозге.

Таким образом, в группе, получавшей настой плодов ирги ежедневно по 10 мл/голову, наблюдали оптимальные параметры, свидетельствующие о стимуляции эритропоэза: рост числа эритроцитов и гемоглобина в крови. Рекомендованная продолжительность введения 14 суток, именно к этому сроку достигаются оптимальные показатели крови подопытных животных.

Введение настоя в кратности 1 раз в трое суток также вызывало стимуляцию эритропоэза, но в меньшей степени. В группе, получавшей настой 1 раз в 7 суток, наблюдали наименее выраженные признаки стимуляции эритропоэза, что говорит о недостаточном количестве введения настоя.

Данные по морфологическим показателям крови, полученные нами во время исследований, позволяют сделать вывод, что оптимальной кратностью введения настоя плодов ирги обыкновенной является ежедневное введение в дозировке 10 мл/голову в течение 14 суток.

3.3.3 Влияние кратности введения настоя плодов ирги обыкновенной на показатели белкового обмена в организме кроликов

Физиолого-биохимические показатели крови являются неотъемлемой частью клинической практики и отражают функциональное состояние органов и систем организма животного в определенный момент времени.

Белки (протеины) играют весьма важную роль в живом организме: они входят в состав всех клеточных структур, принимают участие в защитных и

регуляторных процессах, являются одним из основных пластических материалов, а также служат источником энергии.

Белки поступают в организм с кормом. В пищеварительном тракте белки расщепляются при помощи пищеварительных ферментов до аминокислот и всасываются в кровь. Далее они поступают по воротной вене в печень и порядка 5 % из них попадают в лимфу.

В печени большая часть аминокислот идет на синтез специфических белков таких как: альбумины, глобулины, фибриноген, ферменты и т.д. оставшиеся аминокислоты поступают в общий кровоток и доставляются в органы и ткани, где используются клетками.

Таким образом, белки, поступающие с кормом, обеспечивают организм аминокислотами, которые активно принимают участие во всех обменных процессах: служат материалом для биосинтеза белков, принимают участие в биосинтезе различных биологически активных веществ (гормонов, витаминов), и принимают участие в энергетическом обмене. Все это свидетельствует о важности их значения для организма.

В крови содержатся разные по своим свойствам и физиологическому значению белки. Основными функциями белков плазмы крови являются поддержание онкотического давления, pH крови и уровня катионов, обеспечивают транспорт веществ и вязкость крови, участие в процессах свертывания крови и иммунологических реакциях.

В сыворотке крови содержатся две основные белковые фракции – альбумины и глобулины.

Альбумины участвуют в поддержании онкотического давления крови, а также играют важную роль в транспорте веществ, таких как гормоны и другие биологически активные вещества, некоторые лекарственные вещества и т.д. Альбумины синтезируются в печени, вследствие чего, изменение содержания их в крови свидетельствует об изменении синтетической функции печени.

Глобулины являются основными защитными белками, носителями различных антител. Синтезируются в печени и клетках ретикулоэндотелиальной системы.

Изменение показателей общего белка, а также белковых фракций приведено в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Содержание белков в плазме крови кроликов (n = 10)

Показатель	Группа	Сутки исследования				
		1 сутки	7 сутки	14 сутки	21 сутки	28 сутки
Общий белок, г/л	Опытная 1	65,04 ±1,70	67,58 ±1,50	71,54 ±1,70*	70,65 ±0,60*	70,42 ±0,50**
	Опытная 2	65,19 ±1,40	66,85 ±1,20	67,53 ±1,10	68,14 ±1,10*	67,35 ±0,58
	Опытная 3	65,75 ±1,10	66,55 ±1,10	67,33 ±0,50*	68,08 ±1,04*	67,98 ±0,90
	Контрольная	65,87 ±0,80	66,85 ±0,80	66,61 ±0,70	66,31 ±0,90	67,23 ±0,50
Альбумины, г/л	Опытная 1	37,43 ±1,46	39,80 ±1,59*	41,80 ±1,86**	40,69 ±1,99*	39,23 ±2,00
	Опытная 2	37,34 ±1,89	38,71 ±1,59	38,81 ±2,28	38,41 ±1,65	37,71 ±1,63
	Опытная 3	37,32 ±1,60	41,14 ±2,57*	40,14 ±3,79	38,7 ±1,80	39,87 ±2,99
	Контрольная	37,17 ±1,63	37,77 ±1,8	38,13 ±1,48	38,34 ±2,36	38,02 ±2,08
Глобулины, г/л	Опытная 1	27,75 ±1,34	25,49 ±2,57	24,78 ±1,74**	25,97 ±1,37	27,22 ±2,75
	Опытная 2	27,08 ±1,72	26,06 ±2,92	25,28 ±1,84*	26,59 ±1,46	27,26 ±1,83
	Опытная 3	27,15 ±1,99	26,54 ±1,42	26,8 ±1,54	27,34 ±2,10	27,27 ±2,08
	Контрольная	27,44 ±2,01	27,09 ±1,50	26,9 ±1,41	26,75 ±1,86	26,65 ±1,75

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Из данных таблицы видим, что количество общего белка в крови животных опытных и контрольной групп изменялось неодинаково.

В опытной группе 1 на 14 сутки исследования общее количество белка превышало значения контрольной группы на 7,40 % ($P \geq 0,95$), в опытной 2 – на 1,38 %, а опытной 3 – на 1,08 % ($P \geq 0,95$). На 21 сутки разница между

контролем и опытной группой 1 была достоверной и составляла 6,50 % (P ≥ 0,95), опытной 2 – 2,76 % (P ≥ 0,95), а опытной 3 – 2,67 % (P ≥ 0,95). К 28 суткам значение показателя несколько снизилось, но в опытной группе 1 достоверно превышало контроль на 4,74 % (P ≥ 0,99), в опытной 2 – на 0,18 %, а опытной 3 – на 1,12 %.

Количество альбуминов в крови животных разных групп изменялось на протяжении всего периода исследований.

На 7 сутки исследований наблюдали увеличение показателя во всех опытных группах, признак превышал значения контрольной группы: в опытной 1 – на 5,4 % (P ≥ 0,95), в опытной 2 – на 2,5 %, в опытной 3 – на 8,9 (P ≥ 0,95).

К 14 суткам эксперимента в опытной группе 1 количество альбуминов продолжало увеличиваться, и достоверная разница с контрольной группой составляла 9,6 % (P ≥ 0,99). В опытных группах 2 и 3 значения данного показателя снизились, но были выше, чем в контроле на 1,8 % и 5,3% соответственно.

На 21-28 сутки в опытной группе 1 количество альбуминов несколько снизилось и стабилизировалось (таблица 3.8) и было выше значений контрольной группы на 6,1 % (P ≥ 0,95). В остальных опытных группах в эти же сроки значения данного показателя находились на одном уровне с таковыми в контрольной группе.

Количество глобулинов в крови кроликов всех опытных групп в начале исследования несколько снижалось. Так, на 7 сутки значения были ниже, чем в контрольной группе: в опытной 1 – на 5,9 %, в опытной 2 – на 3,8 %, в опытной 3 – на 2,0 %.

На 14 сутки исследования в опытных группах 1 и 2 разница по сравнению с контрольной группой возросла до 7,9% (P ≥ 0,99)и 6,0% (P ≥ 0,95)соответственно.

С 21 суток исследования количество глобулинов в крови животных опытных и контрольной групп находилось на одном уровне (таблица 3.8)

Анализируя полученные данные, мы установили, что содержание в крови кроликов общего белка, альбуминов и глобулинов изменялось при введении в рацион настоя плодов ирги обыкновенной и зависело от длительности введения. Увеличение общего белка и альбуминов, является признаком интенсивного роста животных, при усилении окислительно-восстановительных процессов с преобладанием процессов ассимиляции.

Креатинин является конечным продуктом распада креатина. Креатин синтезируется в печени из аргинина, глицина и метионина, а затем с током крови попадает в мышечную ткань, где играет важную роль в энергетическом обмене. В мышечной ткани при участии АТФ из него образуется креатинфосфат, который обеспечивает энергией мышечное сокращение. При распаде креатинфосфата выделяется энергия, а креатин преобразуется в креатинин и выводится с мочой. Концентрация креатинина в крови зависит от величины его образования и степени выведения. Его образование непосредственно зависит от состояния мышечной массы. Креатинин удаляется почками посредством клубочковой фильтрации. Изменение количества креатинина в крови кроликов приведено в таблице 3.9

Таблица 3.9 – Содержание креатинина в крови кроликов (n = 10)

Сутки исследования	Группа			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
1 сутки	56,4±1,23	56,56±1,05	56,44±1,09	56,66±1,30
7 сутки	56,69±0,94	60,37±0,89	58,98±0,60	57,44±1,14
14 сутки	56,89±1,08	67,7±0,30	59,95±0,55	57,17±0,82
21 сутки	56,5±1,03	67,34±0,82	59,56±0,59	57,29±1,13
28 сутки	56,99±1,12	67,19±0,87	58,19±0,39	57,38±1,29

Данные достоверны: $P \geq 0,95^{*}$, $P \geq 0,99^{**}$, $P \geq 0,999^{***}$

В опытной 1 группе содержание креатинина было выше, чем в контрольной группе на 7 сутки на 6,5 %, 14 сутки на 19,0 %, 21сутки на 19,2 %, и к 28 суткам на 17,0 %, разность не достоверна.

В опытной группе 2 данный показатель был чуть ниже и превышал значения контрольной группы на 7 сутки на 4,0 %, 14 сутки – 5,3 %, 21 сутки 5,4 % и к 28 суткам на 2,1 %, разность не достоверна.

Содержание креатинина в крови кроликов опытной 3 и контрольной групп отличалась незначительно и находилась в пределах физиологической нормы.

Такие изменения содержания креатинина в крови кроликов свидетельствуют об интенсивном энергетическом обмене в мышечных тканях.

Мочевина является главным конечным продуктом азотистого обмена в организме животных. В результате дезаминирования аминокислот образуются аммиак, углекислый газ и вода. В печени аммиак связывается при помощи ферментов и переходит в мочевину. Данные по содержанию мочевины в крови кроликов приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Содержание мочевины в крови кроликов, вммоль/л (n = 10)

Сутки исследования	Группа			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
1 сутки	2,53±0,11	2,44±0,09	2,51±0,08	2,45±0,10
7 сутки	2,51±0,17	2,65±0,21	2,60±0,09	2,59±0,07
14 сутки	2,43±0,24	2,69±019	2,65±0,13	2,61±0,15
21 сутки	2,53±0,19	2,68±0,21	2,56±0,22	2,49±0,18
28 сутки	2,55±0,17	2,57±0,18	2,46±0,16	2,44±0,11

Данные достоверны: $P \geq 0,95^*$, $P \geq 0,99^{**}$, $P \geq 0,999^{***}$

Из данных таблицы видим, что количество мочевины в крови животных опытных групп превышало таковые в контрольной, но находились в пределах физиологической нормы. На 7 сутки исследования значения в опытной группе 1 были выше, чем в контроле на 5,6 %, в опытной группе 2 – на 3,6 %, в опытной группе 3 – на 3,2 %, разность не достоверна.

К 14 суткам разница между опытными и контрольной группами увеличилась и составила в опытной группе 1 – 10,7 %, в опытной 2 – 9,1 %, а в опытной 3 – 7,4 %, разность не достоверна.

К концу исследований разница между группами уменьшилась и на 28 сутки значения по данному показателю у животных всех групп находились на одном уровне.

Увеличение содержания мочевины в крови кроликов опытных групп связана с усилением образования аммиака, обусловленное интенсификацией процессов перестройки аминокислот в печени. К концу исследований показатели снизились и стабилизировались, что, вероятно, связано с компенсаторным усилением выводящей функции почек.

Аминокислоты в организме подвергаются различным превращениям основными из которых являются дезаминирование, декарбоксилирование и переаминорование. Все эти процесы протекают при участии специфических ферментов – аминотрансфераз.

Трансаминазы (аминотрансферазы) – это ферменты азотистого обмена, которые катализируют перенос аминогрупп с аминокислоты на кетокислоту с образованием новой аминокислоты и кетокислоты. Установлена взаимосвязь активности аминотрансфераз сыворотки крови с приростом живой массы, а также подтверждено, что максимальная активность данных ферментов совпадает с периодом максимального прироста мышечной ткани.

Аспартатаминотрансфераза (АсАТ) катализирует обратимый перенос аминогрупп с L-аспарагиновой кислоты на α-кетоглутаровую. Самое большое количество АсАТ содержится в клетках миокарда и печени.

Аланинаминотрансфераза (АлАТ) катализирует обратимый перенос аминогрупп с L-аланина на α-кетоглутаровую кислоту. Наибольшее количество АлАТ содержится в клетках печени.

Определение активности АсАТ и АлАТ в крови позволяет оценить функциональное состояние печени и сердца.

Данные по активности АсАТ и АлАТ представлены в таблице 3.11.

Из данных таблицы видим, что активность ферментов в крови кроликов разных групп изменялась на протяжении всего периода исследований.

Таблица 3.11 – Показатели активности АсАТ и АлАТ в крови кроликов (n = 10)

Показатель	Сутки исследования	Группа			
		Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
АсАТ, МЕ/л	1 сутки	51,57±4,42	52,25±4,89	51,72±4,69	52,49±5,09
	7 сутки	52,15±3,79	54,14±5,19	53,5±3,01	53,34±3,54
	14 сутки	52,73±3,37	57,58±3,72*	53,19±2,61	53,08±4,08
	21 сутки	53,1±3,61	53,03±3,07	52,92±3,85	52,54±3,49
	28 сутки	52,2±3,25	50,56±2,81	52,4±4,72	51,6±2,50
АлАТ, МЕ/л	1 сутки	72,95±2,75	72,51±3,19	72,22±2,86	72,48±1,60
	7 сутки	72,2±2,35	77,13±3,23**	74,88±4,23	74,91±1,84*
	14 сутки	73,58±2,60	84,16±2,66**	76,13±3,13	76,79±2,18*
	21 сутки	72,47±2,09	83,51±3,21**	76,59±2,03*	75,92±2,69*
	28 сутки	71,99±2,56	82,54±2,34*	74,39±2,51	74,8±2,01*
Коэффициент де Ритиса	1 сутки	0,71±0,066	0,72±0,065	0,72±0,080	0,72±0,070
	7 сутки	0,72±0,072	0,70± 0,069	0,72±0,058	0,71±0,050
	14 сутки	0,72±0,058	0,69±0,058	0,70±0,054	0,69±0,056
	21 сутки	0,73±0,054	0,64±0,034	0,69±0,047	0,69±0,058
	28 сутки	0,73±0,050	0,61±0,030	0,7±0,063	0,69±0,037

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

На начало эксперимента данные показатели у животных опытных и контрольной групп находились на одном уровне. Однако на 7 сутки исследования наблюдали увеличение активности АсАТ в опытной группе 1 на 3,8%, в опытной 2 на 2,6 %, а в опытной 3 на 2,2 % по сравнению с контрольной группой, разность не достоверна.

К 14 суткам исследования в опытной группе 1 активность АсАТ достоверно возросла и превысила показатели в контрольной группе на 9,2 % ($P \geq 0,95$). В опытных группах 2 и 3 активность данного фермента незначительно превышала контроль.

На 21 сутки исследования активность АсАТ снизилась во всех опытных группах и была ниже, чем в контрольной. К 28 суткам исследования в опытной группе 1 активность АсАТ была ниже, чем в контрольной группе на 3,7 %. В остальных опытных группах незначительно отличалась от контроля, разность не достоверна.

Активность АлАТ на протяжении всего периода исследований возрастала во всех опытных группах, но находилась в пределах физиологической нормы. Так на 7 сутки значения превышали контрольную группу в опытной группе 1 – на 4,8 % ($P \geq 0,99$), опытной 2 – на 3,7 %, опытной 3 – на 3,8 % ($P \geq 0,95$).

Максимальное увеличение активности АлАТ по сравнению с контрольной группой наблюдали на 21 сутки исследования. В опытной группе 1 данный показатель превышал контроль на 15,2 % ($P \geq 0,99$), в опытной 2 – на 5,7 % ($P \geq 0,95$), в опытной 3 – на 4,8 % ($P \geq 0,95$).

К 28 суткам активность фермента несколько снизилась, но была выше контрольной группы: в опытной 1 – на 14,7 % ($P \geq 0,95$), в опытной 2 – на 3,3 %, в опытной 3 – на 3,9 % ($P \geq 0,95$).

Коэффициент де Ритиса — соотношение активности сывороточныхАсАТ и АлАТ. Применяется для дифференциальной диагностики локализации активности трансфераз. Среди опытных групп показатель не имел достоверной разницы (таблица 3.11).

Такая активность ферментов в крови опытных животных, связана с усилением белкового обмена что, в свою очередь, приводит к увеличению прироста живой массы.

Таким образом, результаты биохимического анализа крови дают развернутое представление о состоянии систем и органов организма. Наблюдение за работой сердца, печени и почек имеет определяющее значение при изучении использования биологически активных веществ в рационах животных. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что введение в рационы кроликов настоя плодов ирги обыкновенной вызывает умеренную нагрузку на печень и почки, что не оказывает отрицательного воздействия на функциональное состояние этих органов.

3.3.4. Влияние кратности введения настоя плодов ирги обыкновенной на показатели минерального обмена в организме кроликов

Минеральные вещества участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в органах и тканях организма животных: поддержание ионного равновесия, осмотического давления, активизируют биохимические реакции, оказывая влияние на ферментные системы. В зависимости от возраста, продуктивности, рациона кормления и физиологического состояния животных возможны колебания содержания минеральных веществ в крови.

Кальций необходим для построения костной ткани, для нормальной деятельности сердечной мышцы, принимает участие в процессах свертывания крови, входит в состав ферментов, необходим для мышечного сокращения.

Фосфор содержится в основном в костях и принимает участие в мышечном сокращении, входит в состав АТФ. Обмен фосфора тесно связан с обменом кальция.

Данные по содержанию кальция и фосфора в крови кроликов приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Содержание кальция и фосфора в крови кроликов (n = 10)

Показатель	Сутки исследования	Группа			
		Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
Кальций, ммоль/л	1 сутки	2,413±0,14	2,447±0,19	2,406±0,12	2,437±0,13
	7 сутки	2,405±0,13	2,421±0,15	2,404±0,13	2,416±0,11
	14 сутки	2,43±0,15	2,469±0,18	2,415±0,12	2,447±0,11
	21 сутки	2,419±0,11	2,427±0,17	2,434±0,09	2,479±0,12
	28 сутки	2,425±0,17	2,423±0,17	2,428±0,14	2,459±0,09
Фосфор, ммоль/л	1 сутки	0,931±0,07	0,939±0,07	0,918±0,06	0,948±0,06
	7 сутки	0,913±0,06	0,924±0,07	0,912±0,05	0,924±0,07
	14 сутки	0,919±0,06	0,926±0,04	0,932±0,06	0,938±0,06
	21 сутки	0,912±0,05	0,937±0,07	0,946±0,06	0,922±0,07
	28 сутки	0,914±0,05	0,964±0,08	0,949±0,06	0,909±0,07

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Из таблицы видим, что содержание в крови кроликов кальция и фосфора во всех группах на протяжении всего периода исследований находилось в пределах физиологической нормы. Достоверных изменений данных показателей выявлено не было.

Полученные данные позволили сделать вывод, что введение в рацион кроликов настоя плодов ирги в рацион кроликов благоприятно сказывается на приросте живой массы. Оптимальным, по-нашему мнению, является дозировка 10 мл/голову один раз в сутки, при применении которой прирост живой массы за период исследований увеличился на 6,90%.

3.4 Определение возможности использования настоя плодов ирги для коррекции гемопоэза у кроликов

Цель третьей серии опытов – установить возможность применения настоя плодов ирги обыкновенной для коррекции гемопоэза у кроликов.

На предварительном этапе у животных обеих групп было смоделировано состояние, близкое к хронической анемии, путем ежедневного в течение 14 суток забора крови в объеме 10 мл. Кровь брали по общепринятой методике из латеральной подкожной вены голени. Состояние животных контролировали по морфологическим показателям крови и внешним признакам. Взятие крови было прекращено через 14 суток, когда у всех кроликов наблюдали признаки, характерные для хронической анемии: вялость животных, бледность слизистых оболочек, в крови - снижение количества эритроцитов, уровня гемоглобина и гематокрита ниже нижней границы нормы.

На начало эксперимента показатели крови животных опытной и контрольной групп были на одном уровне и ниже нижней границы нормы. Со 2 суток наблюдалось повышение показателей в обеих группах, но у животных опытной группы данный процесс протекал интенсивнее, чем у животных контрольной группы.

В течение всего периода исследований в обеих группах мы наблюдали повышение некоторых показателей крови до нормы: уровня эритроцитов, ге-

моглобина и гематокрита, что свидетельствует о восстановлении организма животных и нормальной работе органов кроветворения. Результаты исследований приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Динамика гематологических показателей кроликов под влиянием настоя плодов ирги обыкновенной (n = 10)

Группа	Эритроциты, $*10^{12/л}$		Гемоглобин, г/л		Гематокрит,%	
	Опытная	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная	Контрольная
0 сутки	4,089± 0,139	4,100± 0,116	78,1± 3,315	78,2± 2,530	26,367± 0,714	26,820± 1,662
2 сутки	4,310± 0,079	4,324± 0,087	79,8± 1,989	81,9± 2,601	27,248± 1,052*	29,180± 1,281
4 сутки	4,414± 0,065	4,404± 0,048	83,7± 2,669	84,6± 3,169	28,499± 0,813	29,300± 1,034
6 сутки	4,590± 0,101*	4,462± 0,072	87,1± 3,510	86,3± 2,791	29,704± 0,690	29,687± 1,168
8 сутки	4,678± 0,093**	4,576± 0,057	93,1± 3,814*	89,7± 3,093	30,669± 0,684*	29,829± 0,870
10 сутки	4,761± 0,089***	4,594± 0,057	97,2± 4,050*	93,3± 2,111	31,808± 1,042*	30,481± 1,088
12 сутки	4,976± 0,135***	4,778± 0,062	104,6± 3,748**	95± 2,261	32,975± 1,289**	30,773± 0,780
14 сутки	5,387± 0,150***	4,925± 0,049	111,8± 5,514**	97,7± 1,636	34,167± 1,281**	31,366± 0,818
16 сутки	5,726± 0,104***	5,141± 0,100	112,3± 3,860**	99,9± 3,178	35,115± 1,216**	31,734± 1,075
18 сутки	5,962± 0,086***	5,329± 0,180	119,7± 31,947**	108± 2,906	36,067± 10146**	32,069± 0,946
20 сутки	6,007± 0,068***	5,445± 0,0165	120,8± 2,044**	111,9± 3,479	36,397± 0,835**	32,997± 0,973

Данные достоверны: $P \geq 0,95*$, $P \geq 0,99**$, $P \geq 0,999***$

Анализируя данные таблицы 3.13, видим, что количество эритроцитов и уровень гемоглобина до 6 суток эксперимента в обеих группах отличались незначительно.

На 6 сутки эксперимента количество эритроцитов в опытной группе увеличилось на 12,25 % (P ≥ 0,95)и достигло нижней границы нормы. В контрольной группе данный показатель увеличился на 8,80 % и был ниже на 2,87 %, чем в опытной.

Гематокрит во 2 сутки эксперимента в опытной группе был ниже, чем в контрольной на 6,60 % (P ≥ 0,95). Затем, на 4 сутки разница между группами уменьшилась, и к 6 суткам была незначительной.

На 8 сутки показатели крови в опытной группе кроликов значительно возросли по сравнению с контролем, что свидетельствовало об интенсивности восстановительных процессов под влиянием настоя плодов ирги. Так, разница в количестве эритроцитов между группами составляла 2,23 % (P ≥ 0,99). В опытной группе данный признак увеличился на 14,40 %, а в контрольной на 11,60 %. В этот период уровень гемоглобина в крови также повышается: в опытной группе на 19,20 %, в контрольной – на 14,70 %. Величина гематокрита у животных, получавших настой плодов ирги увеличилась, по сравнению с первыми сутками на 16,30 %, а в контрольной группе – на 11,20 %.

К 14 суткам эксперимента разница между показателями опытной и контрольной групп была существеннее. В опытной группе количество эритроцитов увеличилось на 31,7 % и превышало таковое в контроле на 9,38 % (P ≥ 0,999). Уровень гемоглобина в группе, получавшей настой плодов ирги возрос на 42,97 %, а в контрольной на 25,10 %.

В период с 16 по 18 сутки количество эритроцитов в обеих группах стабилизировалось и разница между группами была на 16-е сутки 11,40 % (P ≥ 0,999), на 18-е – 11,90 % (P ≥ 0,999). Уровень гемоглобина в этот период продолжал расти в обеих группах. В опытной группе данный показатель увеличился на 43,80 % и 53,30 % на 16-е и 18-е сутки соответственно (P ≥ 0,99). В контрольной – на 27,70 % и 38,10 % (P ≥ 0,99).

Гематокритная величина в опытной группе на 16-е сутки повысилась на 33,20% и достигла нижней границы нормы. В контрольной группе дан-

ный признак на 16-е сутки увеличился на 18,30 %. К 18 суткам разница между группами по данному показателю увеличилась до 12,50 % ($P \geq 0,99$).

К завершению эксперимента на 20 сутки в опытной группе количество эритроцитов увеличилось на 46,40 %, а в контроле на 32,80 %. Разница между группами составляла 10,30 % ($P \geq 0,99$). Уровень гемоглобина стабилизировался в обеих группах. В опытной группе данный признак возрос на 54,70 %, а в контрольной – на 43,10 %.

Гематокрит в этот период достиг максимальных значений в обеих группах. В группе, получавшей настой плодов ирги, исследуемый признак увеличился на 36,8 %, а в контрольной – на 18,30 %.

Мы полагаем, что такое изменение гематологических показателей у животных опытной группы связано с наличием в плодах ирги обыкновенной пектинов, схожих по строению с протеогликанами и гликозаминогликанами цитоплазматической мембраны эритроцитов. Кроме того, плоды ирги содержат полисахариды, которые способны увеличивать количество эритробластических островков в красном костном мозге. Введение данных веществ в организм животных способствовало стимуляции гемопоэза.

3.5 Влияние настоя плодов ирги обыкновенной на прирост живой массы кроликов, массометрические показатели внутренних органов, качество мяса и процессы перекисного окисления липидов,

Цель четвертой серии опытов – определить влияние настоя плодов ирги обыкновенной на прирост живой массы кроликов, массометрические показатели внутренних органов и качество мяса, а также процессы перекисного окисления липидов

Установленные оптимальные параметры дозировки и кратности введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов по приросту живой массы и показателям крови позволили использовать их для определения влияния на массометрические показатели и качество получаемой крольчатины, а также процессы ПОЛ. Для этого были сформированы 2 группы животных по

10 голов в каждой и в течение 21 суток кролики опытной группы получали дополнительно к основному рациону настой плодов ирги обыкновенной ежедневно по 10 мл/голову в сутки.

3.5.1 Влияние настоя плодов ирги на переваримость питательных веществ

Изучение переваримости кормов важно для оценки питательности кормов и организации правильного кормления. В процессе пищеварения корм подвергается механической, химической и биологической обработке. В результате этих процессов вещества, входящие в состав корма расщепляются на аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты, витамины и растворимые соли, доступные для всасывания стенками пищеварительного тракта животных.

На переваримость питательных веществ кроликами влияет состав рациона, возраст животных, физиологическое состояние, суточный режим потребления кормов и воды.

У кроликов использование переваримых питательных веществ выше, чем у других травоядных животных. Это связано с незначительным размером бродильных процессов в желудочно-кишечном тракте, что вызывает потери тепловой энергии.

Значительное влияние на переваримость оказывает режим кормления кроликов, установлено, что при нормированном кормлении коэффициенты переваримости по основным питательным веществам выше.

Для анализа переваримости кормов было выделено из контрольной и опытной групп по 3 головы кроликов. Показатели переваримости кормов представлены в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Переваримость питательных веществ (n=3)

Группа		Показатель			
		Сухое вещество	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир
Опытная	принято с кормом, г	124,2±4,7*	19,5±1,1*	13,1±0,6	3,9±0,4
	переварено, г	106,2±3,0*	12,5±0,8*	4,5±0,8	1,7±0,3
	коэффициент переваримости,%	85,2±3,6*	66,3±3,2*	34,4±4,9	43,9±3,1
Контрольная	принято с кормом, г	123,3±3,3	19,8±1,1	13,1±0,7	3,8±0,4
	переварено, г	89,6±2,9	11,7±1,0	3,9±0,7	1,5±0,2
	коэффициент переваримости,%	72,8±3,2	59,1±3,5	29,6±4,1	40,1±3,6

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

В результате проведенных исследований установлено, что включение в рацион настоя плодов ирги обыкновенной оказало положительное влияние не только на поедаемость корма, но и на переваримость питательных веществ. Так, кролики опытной группы переваривали больше сухого вещества на 16,6 г/голову в сутки, чем контрольной группы.

Анализируя данные таблицы 3.14, видим, что переваримость по сухому веществу и сырому протеину у животных опытной группы была достоверно выше, чем в контрольной группе на 15,6 % и 6,8 % соответственно ($P \geq 0,95$).

Переваримость сырой клетчатки также была выше у кроликов опытной группы по сравнению с контролем на 13,3 %, разность не достоверна. Переваримость сырого жира в опытной группе была выше, чем в контрольной на 11,7 %, разность не достоверна.

Важным показателем использования организмом животных питательных веществ потребленных кормов является коэффициент переваримости, который представлен отношением переваренных питательных веществ к потребленным, выраженным в процентах. Из данных таблицы видим, что введение настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов несколько увеличивало переваримость питательных веществ. Так, коэффициент переваримости по сухому веществу в опытной группе был достоверно выше, чем в

контрольной на 12,4 % (P ≥ 0,95). Коэффициент переваримости по сырому протеину также был достоверно выше в опытной группе на 7,2 % (P ≥ 0,95). Коэффициент переваримости рациона по сырой клетчатке в опытной группе опередил контрольную на 4,8 %, а по сырому жиру – на 3,8 %, разность не достоверна.

3.5.2 Влияние настоя плодов ирги на качество мяса и массометрические показатели внутренних органов

По результатам предубойного осмотра кролики всех групп соответствовали требованиям ГОСТ 7686-88 «Кролики для убоя», были клинически здоровы, активны; шерстный покров гладкий и блестящий. Глаза выпуклые, нос влажный, упитанность средняя.

Проводили взвешивание животных до и после убоя на аналитических весах «Vibra» типа HTR и рассчитывали убойный выход. Результаты представлены в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Показатели массы животных до и после убоя, (n = 10)

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Масса на 1 сутки опыта, кг	2,226±0,255	2,284±0,267
Масса на 21 сутки опыта, кг	2,573±0,204	2,689±0,235**
Масса тушки, кг	1,228±0,294	1,462±0,262**
Убойный выход,%	49,68	54,37

Данные достоверны: P ≥ 0,95*, P ≥ 0,99**, P ≥ 0,999***

Из данных таблицы видим, что живая масса кроликов опытной группы на 21 сутки опыта была выше по отношению к контрольной на 0,216 кг или 8,70 % (P ≥ 0,99). Масса тушки кроликов контрольной группы после убоя была меньше таковой в опытной на 13,10 % (P ≥ 0,99). Соответственно, убойный выход в опытной группе превышал контроль на 4,69 %.

Мы предполагаем, что данные изменения связаны с влиянием настоя плодов ирги на показатели уровня эритроцитов и гемоглобина в крови. Усиление эритропоэза приводило к увеличению количества эритроцитов и гемоглобина в крови, следовательно, и кислорода, доставляемого в ткани и органы, и как следствие, интенсивность обмена веществ возрастала. В связи с этим количество мышечной массы животных также увеличилось.

Результаты эксперимента показали, что масса всех внутренних органов находилась в пределах физиологической нормы (таблица 3.16).

Таблица 3.16 – Показатели массы внутренних органов кроликов (n = 10)

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Печень, г	90,102±3,56	91,302±2,61
Почки, г	16,054±1,14	16,39±0,84
Селезенка, г	1,817±0,192	2,017±0,093*
Тимус, г	2,199±0,084	2,352±0,103
Легкие, г	17,074±0,49	17,225±0,36
Сердце, г	8,239±0,57	8,323±0,51
Желудок, г	36,707±1,07	36,636±1,02

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Различия между группами по массе печени, почек, легких, сердца и желудка были незначительны.

Селезенка – это орган кроветворения и иммунной защиты, расположена в брюшной полости. Основу селезенки составляет ретикулярная ткань. В паренхиме различают белую и красную пульпу. Красная пульпа представлена тяжами из ретикулярной ткани, с расположенными в ней форменными элементами крови, а также большого количества капилляров синусоидного типа. В красной пульпе происходит разрушение стареющих и поврежденных форм эритроцитов и тромбоцитов. Кроме того, здесь происходит депонирование крови. Белая пульпа представлена лимфоидной тканью и составляет примерно 20 % от общей массы селезенки. В белой пульпе происходит дифференцировка Т- и В-лимфоцитов. Масса селезенки в опытной группе была достовер-

но выше на 11,0 % (P ≥ 0,95)таковой в контрольной. Мы считаем, что увеличение массы селезенки связано со стимуляцией образования эритроцитов в красном костном мозге, а также увеличением объема депонированной крови.

Тимус (вилочковая или зобная железа) – центральный орган лимфопоэза. Наиболее активно функционирует у молодых животных. В тимусе происходит «обучение» и дифференцировка Т-лимфоцитов. Кроме того тимус вырабатывает гормоны и гормоноподобные вещества, которые оказывают стимулирующее влияние на другие органы кроветворения и иммунной защиты (лимфоузлы, селезенка). Масса тимуса в контрольной группе была 2,199 ± 0,084 г, а в опытной 2,352 ± 0,103 г. Разница составила 6,5 %, разность не достоверна. По-видимому, такие изменения также связаны со стимуляцией процессов кроветворения.

Проводили исследования тонкого (12-перстная, тощая, подвздошная) и толстого (слепая, ободочная, прямая) кишечника кроликов с целью определения их массы и длины. Результаты исследования приведены в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Показатели массы и длины кишечника кроликов (n = 10)

Показатель		Группа	
		Контрольная	Опытная
12-ти перстная	длина, см	65,8±6,53	74,13±5,77**
	масса, г	10,79±1,79	13,93±2,10*
Тощая	длина, см	249,69±15,30	302,87±14,67**
	масса, г	38,06±8,30	46,83±7,64
Подвздошная	длина, см	38,37±2,59	42,17±3,57*
	масса, г	6,75±1,16	7,87±1,36
Слепая	длина, см	54,01±4,35	55,36±3,63
	масса, г	36,17±3,99	35,02±5,28
Ободочная	длина, см	150,21±10,71	155,74±8,66
	масса, г	40,99±8,53	44,9±6,89
Прямая	длина, см	7,21±1,15	8,02±1,53
	масса, г	4,99±0,57	5,29±0,63

Данные достоверны: P ≥ 0,95*, P ≥ 0,99**, P ≥ 0,999***

Установлено, что длина тонкого и толстого отделов кишечника у кроликов опытной группы превосходила аналогичные показатели в контрольной

группе. Так, длина двенадцатиперстной кишки в опытной группе увеличилась на 12,7 % ($P \geq 0,99$), тощей – на 21,3 % ($P \geq 0,99$), а подвздошной на 9,9 % ($P \geq 0,95$).

Длина слепой кишки в опытной группе по отношению к контролю была больше на 2,5 %, ободочной – на 3,7 %, прямой – на 11,2 %, разность не достоверна.

Помимо определения длины кишечника, проводили взвешивание всех его отделов без содержимого. Установили, что масса кишечника напрямую зависела от его длины. Масса двенадцатиперстной кишки в опытной группе достоверно возросла на 29,1 % ($P \geq 0,95$), тощей – на 23,0 %, подвздошной – на 16,6 %.

В толстом отделе кишечника разница между опытной и контрольной группами была меньше. Масса ободочной и прямой кишок в опытной группе превышала контроль на 9,5 % и 6,0 % соответственно. А масса слепой кишки, наоборот, в контрольной группе была выше на 3,2 % по отношению к опытной.

Полученные данные свидетельствуют о том, что масса и длина разных отделов кишечника у животных опытной группы больше, чем у контрольных. Это позволяют предположить, что введение в рацион кроликов настоя плодов ирги увеличивает площадь поверхности всасывания и, возможно, в результате этого процесс всасывания питательных веществ в кровь более активен. Соответственно уровень обмена веществ в организме этих животных проходит более интенсивно. Эти данные подтверждаются показателями прироста живой массы.

После убоя проводили органолептическую оценку сырого мяса кроликов. Результаты представлены в таблице 3.18.

Дегустационную оценку вареного мяса и бульона проводили по 9-балльной системе. Основное преимущество такой оценки – возможность относительно быстрого и одновременного выявления комплекса органолептических показателей продукта: цвета, вкуса, аромата, консистенции, и др. Де-

густацию проводили после тепловой обработки мяса. Оценивали вареное мясо и бульон. Все пробы были приготовлены без использования соли. Каждой пробе был присвоен номер, неизвестный дегустаторам. Во время дегустации обмениваться мнениями запрещалось.

Таблица 3.18 – Органолептические показатели крольчатины (n = 10)

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Внешний вид и цвет поверхности тушки	Корочка подсыхания плотная, нелипкая, бледно-розового цвета	Корочка подсыхания плотная, нелипкая, бледно-розового цвета
Внешний вид серозных покровов	Серозная оболочка гладкая, влажная, блестящая	Серозная оболочка гладкая, влажная, блестящая
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, на фильтровальной бумаге не оставляют пятна, бледно розового цвета	Слегка влажные, на фильтровальной бумаге не оставляют пятна, розового цвета
Консистенция	Мышцы упругие, плотные. Образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	Мышцы упругие, плотные. Образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается
Запах	Специфический, свойственный крольчатине	Специфический, свойственный крольчатине
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный, ароматный, без посторонних запахов

Вареное мясо оценивали по внешнему виду, цвету, запаху, консистенции, вкусу и сочности. Бульон оценивали по навариистости, цвету, запаху, вкусу и внешнему виду. Между подачей разных проб для полоскания ротовой полости и устранения вкусовых ощущений дегустаторам подавался некрепкий чай. После оценки по каждому показателю подсчитывали средний балл. Результаты дегустационной оценки мяса и бульона представлены в таблице 3.19.

Таблица 3.19 – Дегустационная оценка мяса кроликов

Группы	Бульон	Вареное мясо
Опытная	7,31 ± 1,20	7,30 ± 1,10
Контрольная	7,12 ± 0,83	7,19 ± 0,69

Полученные данные свидетельствовали о том, что введение настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов не оказывало влияния на качество сырой крольчатины, отварного мяса и бульона, и они не приобрели никаких специфических запахов и привкусов. Напротив, дегустаторы оценили качество бульона опытной группы выше на 2,6 %, а качество отварного мяса – на 1,5 %.

3.5.3. Влияние настоя плодов ирги на показатели крови и процессы перекисного окисления липидов

В любом живом организме непрерывно происходит большое количество биохимических реакций. Липиды являются неотъемлемой составляющей мембран всех клеток живого организма, поэтому реакции перекисного окисления липидов (ПОЛ) могут оказывать влияние на состояние клеточных мембран. При чрезмерной активности ПОЛ целостность мембран клеток может нарушаться, что негативно сказывается на их жизнедеятельности. Изучение процессов перекисного окисления липидов позволяет оценить состояние антиоксидантной системы организма, ее способности обезвреживать конечные продукты ПОЛ.

Из данных таблицы видим, что количество эритроцитов в крови кроликов опытной группы возрастало интенсивнее, чем в контроле. Максимальное значение по указанному признаку было зафиксировано на 14 сутки исследований и составило 6,407±0,114*10^{12}/л, и достоверно превышало значения контрольной группы на 6,65 % ($P \geq 0,95$). К 21 суткам значения в опытной группе несколько снизились, но были также достоверно выше, чем таковые в контрольной группе на 4,96 % ($P \geq 0,95$).

Таблица 3.20 – Количество эритроцитов и гемоглобина в крови кроликов (n = 10)

Показатель	Сутки исследования	Опытная группа	Контрольная группа
Эритроциты, $*10^{12}$/л	1 сутки	5,981±0,121	5,997±0,113
	7 сутки	6,102±0,78	6,014±0,089
	14 сутки	6,407±0,114*	5,987 ±0,107
	21 сутки	6,357±0,093*	6,042±0,099
Гемоглобин, г/л	1 сутки	108,4±4,63	109,1±5,13
	7 сутки	112,9±5,12	108,9±4,88
	14 сутки	122,8±4,65*	110,1±3,99
	21 сутки	120,5±4,32*	110,9±4,98

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Количество гемоглобина в крови животных обеих групп также изменялось. Значения опытной группы по данному показателю достоверно возрастали и превышали контроль максимально на 10,3 % к 14 дню ($P \geq 0,95$), и на 7,9 % к 21 дню исследований ($P \geq 0,95$). Такие изменения свидетельствуют о стимуляции образования эритроцитов в красном костном мозге.

Исследовали динамику количества лейкоцитов в крови кроликов. Результаты приведены в таблице 3.21.

Изучая показатели белой крови наблюдали следующие изменения: у животных опытной группы вначале зафиксировали достоверное снижение количества лейкоцитов, а затем стабилизацию показателя. Так, на 14 сутки число лейкоцитов снизилось на 10,3 % ($P \geq 0,95$), а к 21 суткам разница составила 6,1 %.

Таблица 3.21 – Количество лейкоцитов в крови кроликов (n = 10)

Показатель	Сутки исследования	Опытная группа	Контрольная группа
Лейкоциты, $*10^{9}$/л	1 сутки	7,655±0,93	7,673±0,79
	7 сутки	7,522±0,63*	7,702±0,91
	14 сутки	6,911±0,35*	7,712±0,69
	21 сутки	7,258±0,84	7,699±0,87

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Диеновые конъюгаты (ДК) являются первичными продуктами ПОЛ, а малоновый диальдегид (МДА) - вторичный продукт, образующийся при окислении перекисей. Интенсивность процессов свободнорадикального окисления в организме, можно оценить по содержанию ДК и МДА в плазме крови.

Процессы ПОЛ играют важную роль в процессе обмена веществ и взаимосвязаны с продуктивностью животных. Чем выше продуктивность, тем более активно протекают обменные процессы, в том числе и ПОЛ. Количество свободных радикалов, образующихся в ходе этих реакций, увеличивается. Частично они обезвреживаются собственной антиоксидантной системой, но при длительном воздействии неблагоприятных факторов внешней среды, недостаточно сбалансированном рационе, дефиците витаминов, минералов и других БАВ, антиоксидантная система организма не может ингибировать радикалы в достаточном объеме и наступает состояние «окислительного стресса.

В результате проведенных исследований было отмечено, что в крови кроликов, получавших настой плодов ирги обыкновенной, показатели ПОЛ отличались от значений контрольной группы.

Таблица 3.22 – Содержание продуктов ПОЛ в крови кроликов (n = 10)

Показатель	Сутки исследования	Группа	
		Опытная	Контрольная
Диеновые конъюгаты, нмоль/мл	1 сутки	1,65±0,41	1,64±0,5
	7 сутки	1,58±0,33	1,67±0,47
	14 сутки	1,44±0,36*	1,59±0,35
	21 сутки	1,42±0,29	1,55±0,42
Малоновыйдиальдегид, нмоль/мл	1 сутки	0,94±0,04	0,89±0,06
	7 сутки	0,91±0,09	0,87±0,05
	14 сутки	0,86±0,08*	0,91±0,06
	21 сутки	0,77±0,08	0,86±0,07

Данные достоверны: $P \geq 0,95$*, $P \geq 0,99$**, $P \geq 0,999$***

Из данных, приведенных в таблице 3.14, видим, что количество диеновых конъюгатов в плазме крови кроликов опытной группы снижалось на

протяжении всего периода исследований, в то время как в контрольной группе этот показатель находился на одном уровне. Так, на 7 сутки количество ДК снизилось на 4,25 %, к 14 суткам на 12,73 % (P ≥ 0,95), а к 21 на 15,97 %.

Количество малонового диальдегида также снижалось. На 7 сутки разница составила 3,19 %, на 14 сутки 8,51 % (P ≥ 0,95), к 21 увеличилась до 19,77 %.

3.5.4. Оценка экономической эффективности применения настоя ирги обыкновенной в рационах кроликов

По результатам проведенных исследований была рассчитана экономическая эффективность выращивания молодняка кроликов при введении в рацион настоя плодов ирги обыкновенной. Весь период исследования составил 21 сутки. Затраты на кормление животных приведены в таблице 4.1.

Таблица 3.23 – Расход кормов за период исследований (на 1 голову)

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Сено злаково-бобовое, г	2730	2730
Ячмень, г	1260	1260
Овес, г	525	525
Отруби пшеничные, г	630	630
Картофель сырой, г	2100	2100
Соль поваренная, г	25,2	25,2
Ирга обыкновенная, г	-	3
Стоимость кормов за период опыта, руб.	98,0	100,1
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	4,67	4,77

Из таблицы видим, что затраты на кормление кроликов опытной группы несколько увеличились. Стоимость среднесуточного рациона кормления кроликов в контрольной группе составила 4,67 руб., а в опытной 4,77 руб., что выше всего на 2,1 %.

Основным экономическим показателем при выращивании молодняка кроликов является себестоимость 1 кг прироста живой массы. Зависит от интенсивности роста и размера затрат, главным образом на кормление. Расчет экономической эффективности за период исследования приведен в таблице 3.24.

Таблица 3.24 – Экономическая эффективность (на 1 голову)

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Затраты на производство прироста живой массы, руб.:		
- корма	98,0	100,1
- прочие затраты	22,8	25,8
- итого	120,8	125,9
Прирост живой массы, кг	0,348	0,405
Себестоимость производства 1 кг прироста, руб.	347,1	310,9
Снижение себестоимости прироста, руб. (%)		37 (10,6)

По результатам наших исследований применение настоя плодов ирги в рационах кроликов снизило себестоимость производства крольчатины на 37 рублей, что составляет 10,6 %.

Введение настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов способствовало улучшению использования кормов, что привело к увеличению экономической эффективности производства крольчатины.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Первоочередной задачей агропромышленного комплекса является обеспечение населения страны продуктами питания, главным образом мясом. В питании человека мясо занимает особое место, так как является источником полноценных белков и жиров животного происхождения. Мясо кроликов является диетическим продуктом. Его употребляют в вареном, тушеном и жареном виде, делая рацион питания не только полноценным, но и максимально сбалансированным. Возможность всесезонного использования свежеохлажденной крольчатины повышает её диетическую значимость. Мясо кролика содержит мало холестерина и большое количество белков.

Кролиководство – перспективная отрасль животноводства. Выращивание кроликов требует небольших затрат кормов, труда и средств производства, по сравнению с другими отраслями.

Однако имеются и недостатки, которые снижают эффективность производства. Содержание кроликов, как правило, клеточное, все необходимые вещества животные получают с кормом. Но корма не всегда содержат биологически активные вещества: витамины, органические кислоты, необходимых для нормальной жизнедеятельности, кроме того, большинство этих веществ, разрушается при длительном хранении. В связи с этим возникает необходимость дополнительного введения в рацион витаминных добавок. Для выполнения поставленной задачи необходимо принять комплекс мер по повышению продуктивности животных. Для достижения оптимальных результатов и более полной реализации генетического потенциала продуктивных животных необходимо уделять особое внимание организации полноценного и правильного кормления. В последние годы применяют кормовые добавки, позволяющие сбалансировать рацион по биологически активным веществам. Наиболее перспективным является использование биологически активных веществ растительного происхождения. Такие вещества имеют широкий спектр биологического действия, в то же время риск развития побочных и токсических

эффектов весьма низок. К преимуществам также можно отнести дешевизну и доступность выше указанных препаратов.

Исследования биохимического состава плодов ирги обыкновенной, проведенные Стрела Т.Е., показали, что в плодах содержится большое количество биологически активных веществ, таких как антоцианы, катехины, полисахариды, органические кислоты, витамины и минеральные вещества. Это и послужило предпосылкой для проведения исследований.

Целью проведения первой серии исследований было определить оптимальную дозировку введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов по приросту живой массы, показателям красной и белой крови. В исследованиях участвовали 5 групп животных-аналогов: 4 опытных и контрольная. Опытная группа 1 получала по 5 мл/голову в сутки настоя, опытная 2 – по 10 мл/голову в сутки, опытная 3 – по 15 мл/голову в сутки, опытная 4 – по 20 мл/голову в сутки.

В результате исследований была определена оптимальная дозировка введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов – 10 мл/голову в сутки. При использовании ее у животных опытной группы 2, получавших указанную дозировку настоя, на протяжении всего эксперимента наблюдали постепенный стабильный рост уровня эритроцитов и гемоглобина в крови, что свидетельствовало об усилении образования эритроцитов красным костным мозгом, а также наибольшие показатели прироста живой массы. Увеличение числа эритроцитов и количества гемоглобина в крови способствовало усилению насыщения кислородом тканей, и обменные процессы в организме животных проходили интенсивнее, что в свою очередь положительно влияло на общее физиологическое состояние животных, и как результат, увеличивало прирост живой массы.

В результате эксперимента было установлено, что введение настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов оказывало положительное влияние на прирост живой массы животных всех групп в течение всего периода исследований. Изменения живой массы приведены на рисунке 4.1.

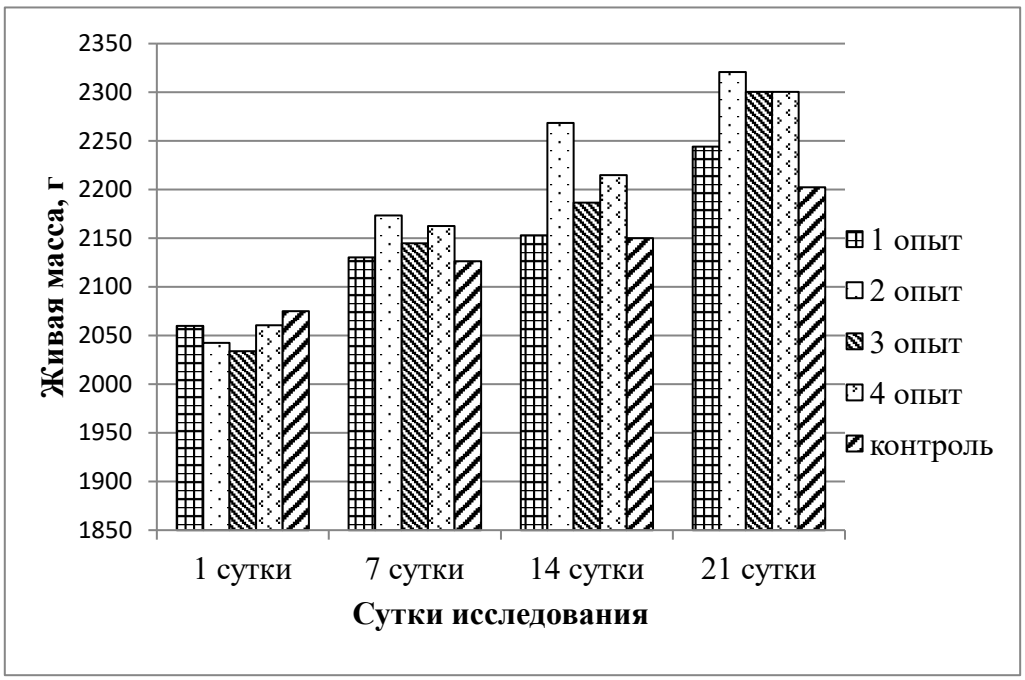


Рисунок 4.1 – Показатели живой массы кроликов.

Наибольший прирост живой массы наблюдали в опытной группе 2. К концу исследований, на 21 сутки эксперимента масса кроликов в данной группе превышала таковую в контроле на 5,38 %.

Динамика изменения количества эритроцитов в крови животных всех групп представлена на рисунке 4.2. Наибольший и стабильный рост количества эритроцитов наблюдали в опытной группе 2, получавшей 10 мл/голову в сутки настоя плодов ирги. Данный показатель был выше на 14 сутки на 7,94 %, а на 21 сутки на 4,75 %, чем в контрольной группе.

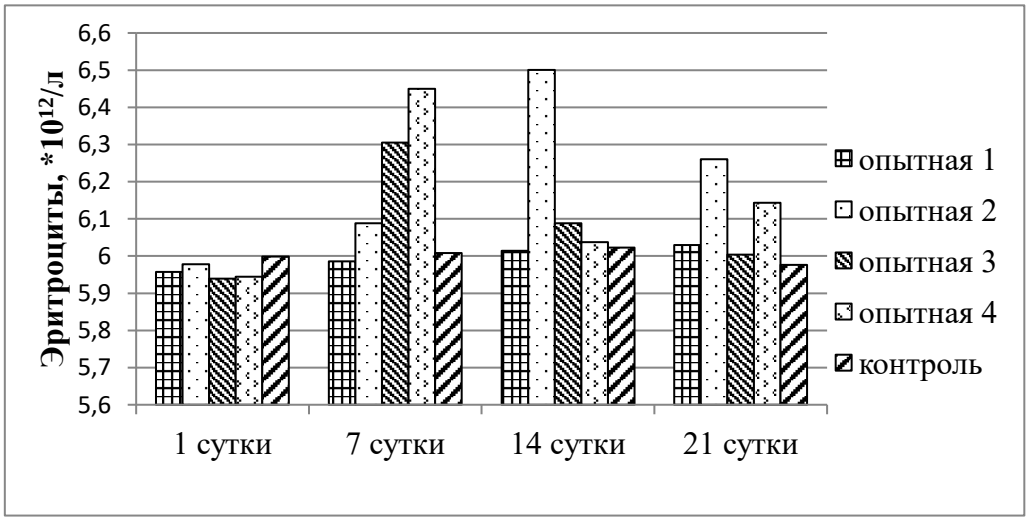


Рисунок 4.2 – Динамика изменения количества эритроцитов в крови.

Уровень гемоглобина в крови изменялся аналогично количеству эритроцитов (рисунок 4.3). Оптимальные изменения наблюдали в опытной группе 2: на 7 сутки значения были выше, чем в контрольной группе на 2,60 %, на 14 и 21 сутки разница была достоверной и составляла 13,80 % и 8,61 % соответственно.

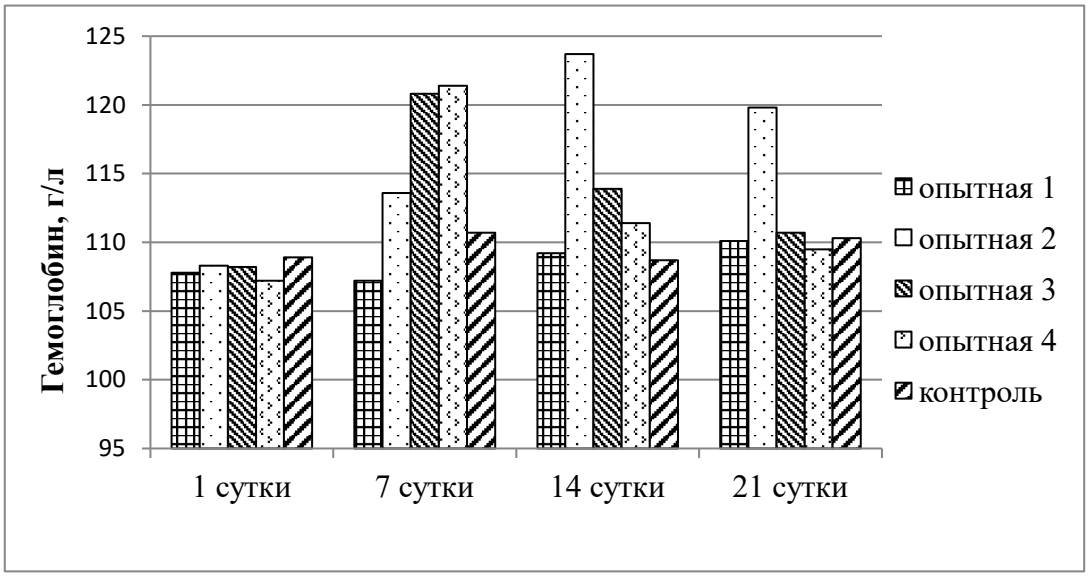


Рисунок 4.3 – Динамика изменения уровня гемоглобина в крови.

Исследования показателей белой крови позволили установить, что введение настоя плодов ирги в рацион кроликов несколько снижало общее количество лейкоцитов в крови, причем количество моноцитов возрастало. Так, в опытной группе 2 данный показатель был ниже, чем в контроле на 14 сутки на 15,50 %. К 21 суткам уровень лейкоцитов несколько увеличился, но был ниже, чем в контрольной группе на 8,35 %.

На основании вышеперечисленных изменений в крови животных опытных групп можно выделить закономерность превосходства дозировки 10 мл/голову в сутки. Полученные данные позволили нам в дальнейших исследованиях использовать данную дозировку.

Целью второй серии опытов было определить оптимальную кратность введения настоя плодов ирги в рацион кроликов по приросту живой массы, морфологическим и биохимическим показателям крови.

В исследованиях участвовали 4 группы животных-аналогов: 3 опытных и 1 контрольная. Опытная группа 1 получала по 10 мл/голову в сутки настоя, опытная 2 – по 10 мл/голову 1 раз в трое суток, опытная 3 – по 10 мл/голову 1 раз в семь суток.

Введение в рацион кроликов настоя плодов ирги в рацион кроликов благоприятно сказывается на приросте живой массы. Оптимальным, по-нашему мнению, является дозировка 10 мл/голову один раз в сутки, при применении которой прирост живой массы за период исследований увеличился на 6,90 % по сравнению с контрольной группой. Динамика изменений приведена на рисунке 4.4.

Рисунок 4.4 – Показатели прироста живой массы.

При анализе данных, полученных в результате исследований, нами было отмечено, что количество эритроцитов и гемоглобина в крови увеличивалось у животных всех опытных групп, получавших настой плодов ирги обыкновенной.

Наибольший рост количества эритроцитов и гемоглобина в крови наблюдали в опытной группе 1, получавшей настой плодов ирги ежедневно (рисунок 4.5)

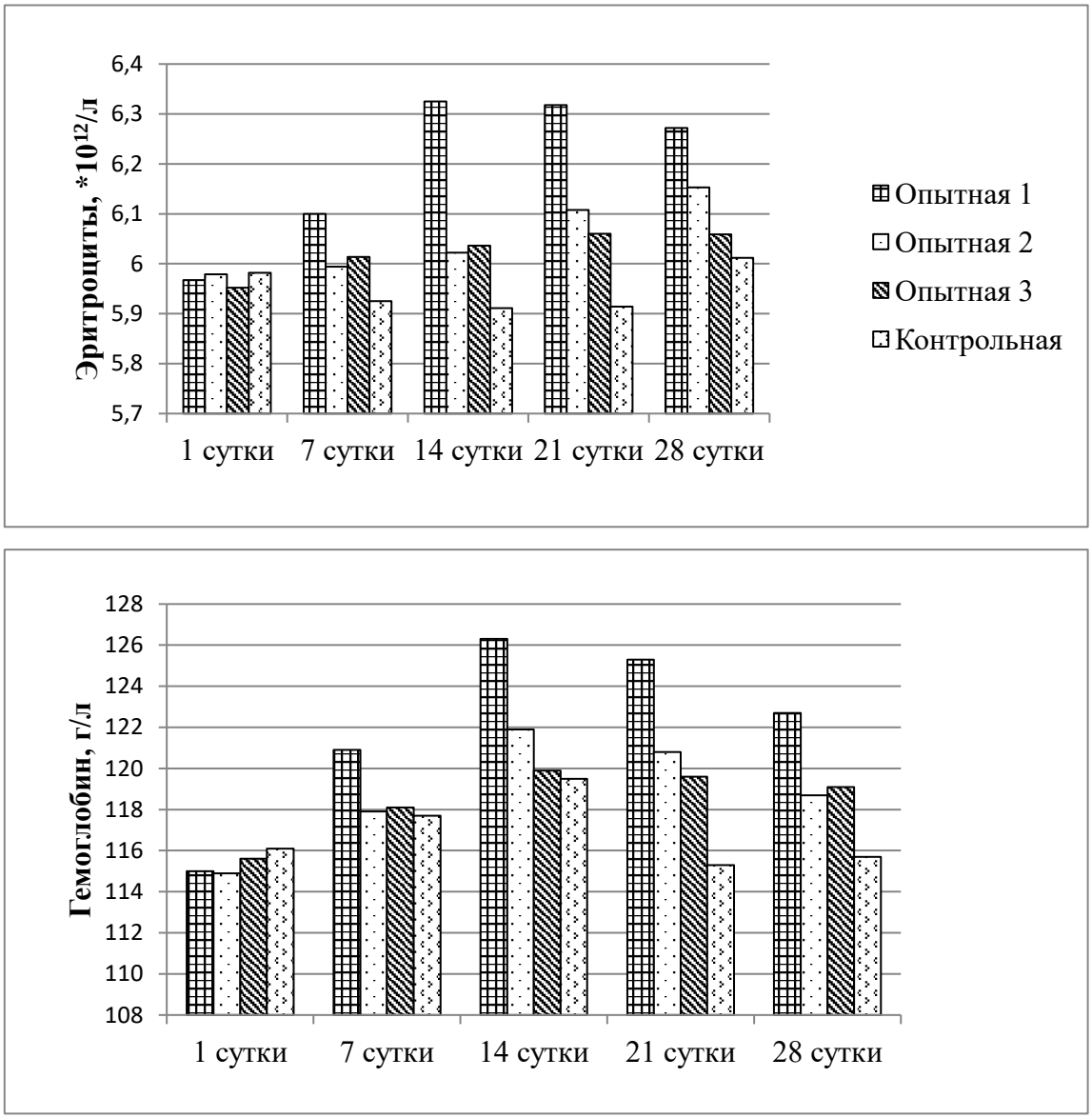


Рисунок 4.5 – Динамика изменения количества эритроцитов и уровня гемоглобина в крови.

При анализе изменения количества лейкоцитов в крови наблюдали некоторое снижение данного показателя во всех опытных группах. Причем наибольшее снижение по сравнению с контрольной группой произошло на 14 сутки исследований. Значения контрольной группы превышали таковые в опытной 1 на 16,70 %, опытной 2 – на 5,50 %, опытной 3 – на 3,10 % (рисунок 4.6).

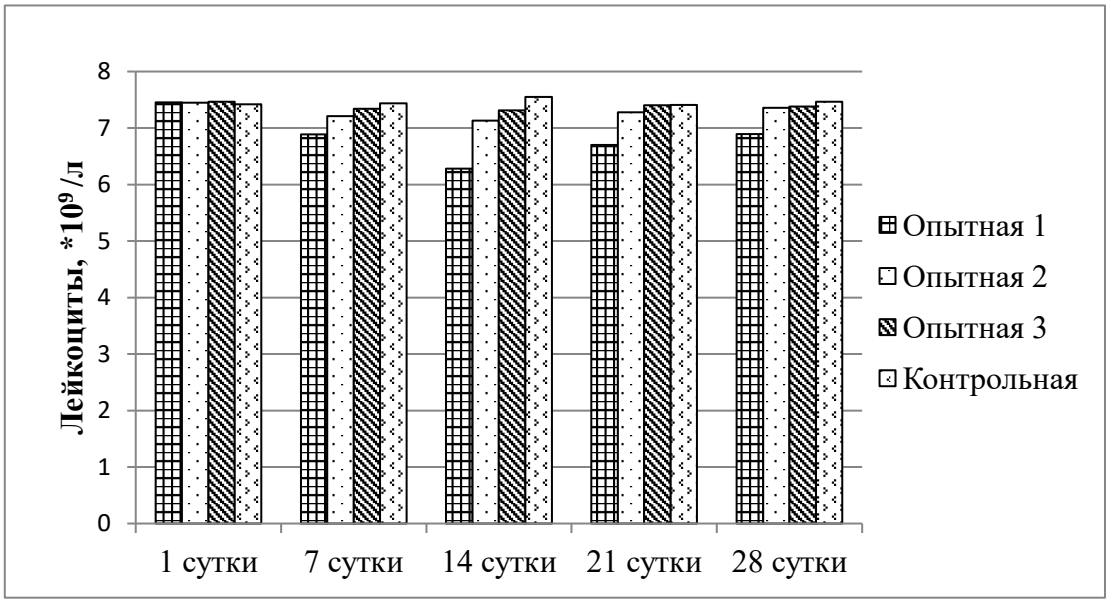
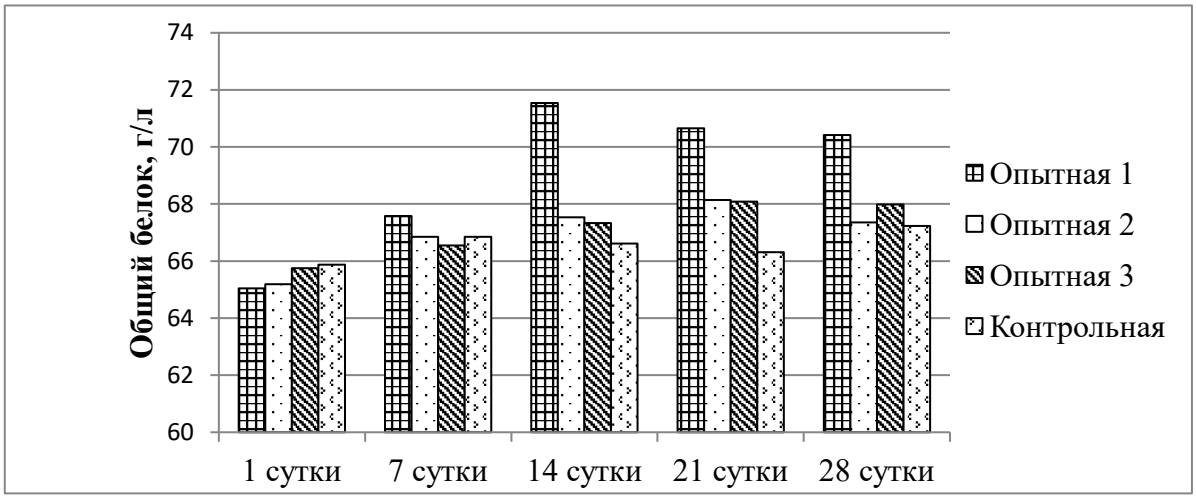
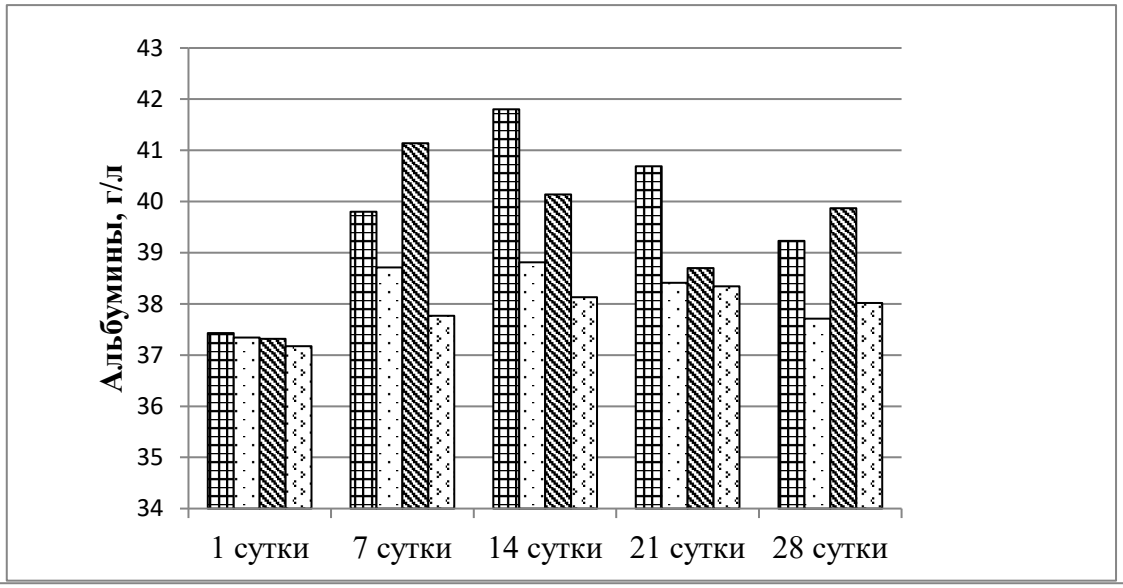


Рисунок 4.6 – Динамика изменения количества лейкоцитов крови.

При дальнейшем введении настоя плодов ирги наблюдали увеличение общего числа лейкоцитов в крови животных опытных групп и к концу исследований данный показатель незначительно отличался от контрольной группы.

При изучении биохимических показателей в крови животных опытных групп отмечались следующие изменения: повышалось общее содержание белка в крови, причем количество альбуминов также повышалось, а глобулинов несколько снижалось. Изменения содержания общего белка и белковых фракций в крови животных отражены на рисунке 4.7. Наиболее выраженные изменения по данным показателям наблюдали в опытной группе 1: максимальный рост общего белка наблюдали на 14 сутки исследования (на 7,4 % выше, чем в контроле), количество альбуминов в этот период было достоверно выше, чем в контроле на 9,6 %, а глобулинов ниже на 7,9 %.





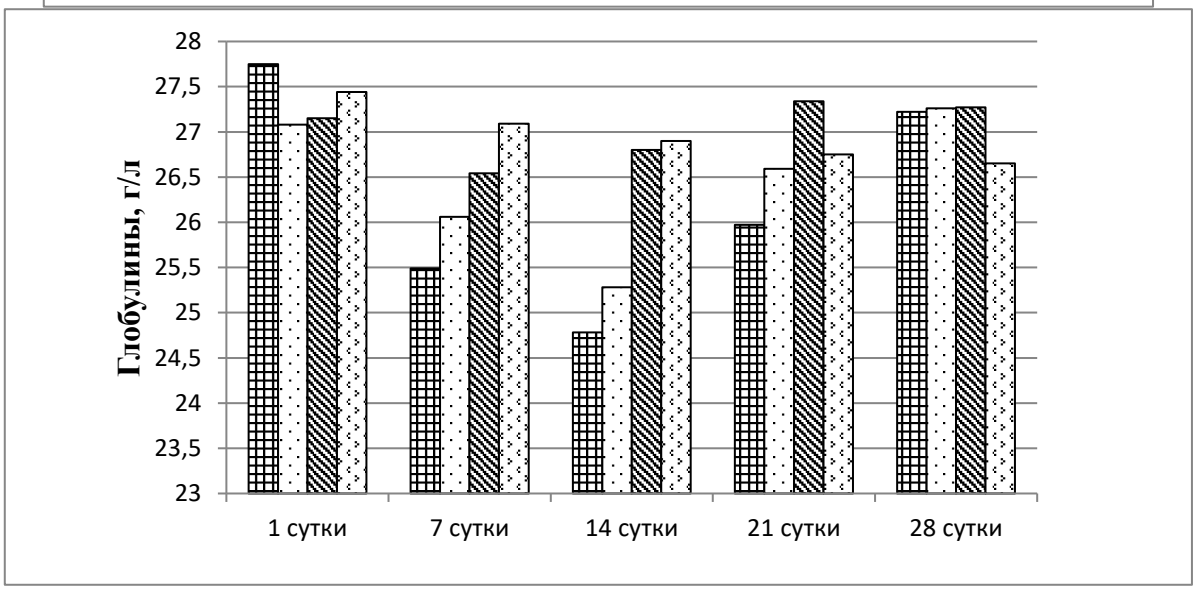


Рисунок 4.7 – Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в крови кроликов.

Содержание креатинина в крови также изменялось при введении в рацион кроликов настоя плодов ирги. Динамика по данному признаку отражена

на рисунке 4.8. Наибольшее содержание креатинина было зарегистрировано у кроликов опытной группы 1: на 7 сутки на 6,5 %, 14 сутки на 19,0 %, 21 сутки на 19,2 %, и к 28 суткам на 17,0 % выше, чем в контрольной группе. Такие изменения, по-видимому, свидетельствуют об интенсивных процессах энергетического обмена в мышечной ткани.

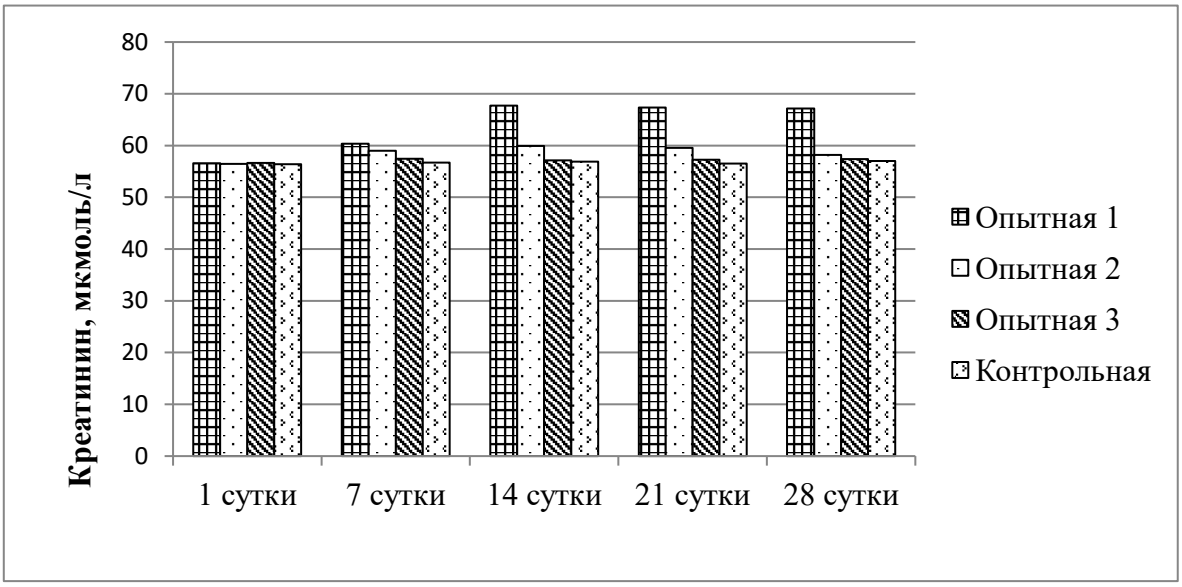


Рисунок 4.8 – Содержание креатинина в крови кроликов.

Мочевина также является конечным продуктом обмена белков. Она образуется в печени в результате связывания аммиака при помощи ферментов выводится из организма почками. Данные по содержанию мочевины в крови кроликов приведены на рисунке 4.9. Наиболее интенсивный рост по данному признаку наблюдали в опытной группе 1: на 7 сутки исследования значения в были выше, чем в контроле на 5,6 %, на 14 сутки – на 10,7 %, а к завершению исследований значение данного показателя снизилось и незначительно отличалось от контрольной группы.

Такая динамика содержания мочевины в крови кроликов по-видимому связана с усилением образования аммиака, обусловленное интенсификацией процессов перестройки аминокислот в печени. К концу исследований показатели снизились и стабилизировались, что связано с компенсаторным усилением выводящей функцией почек.

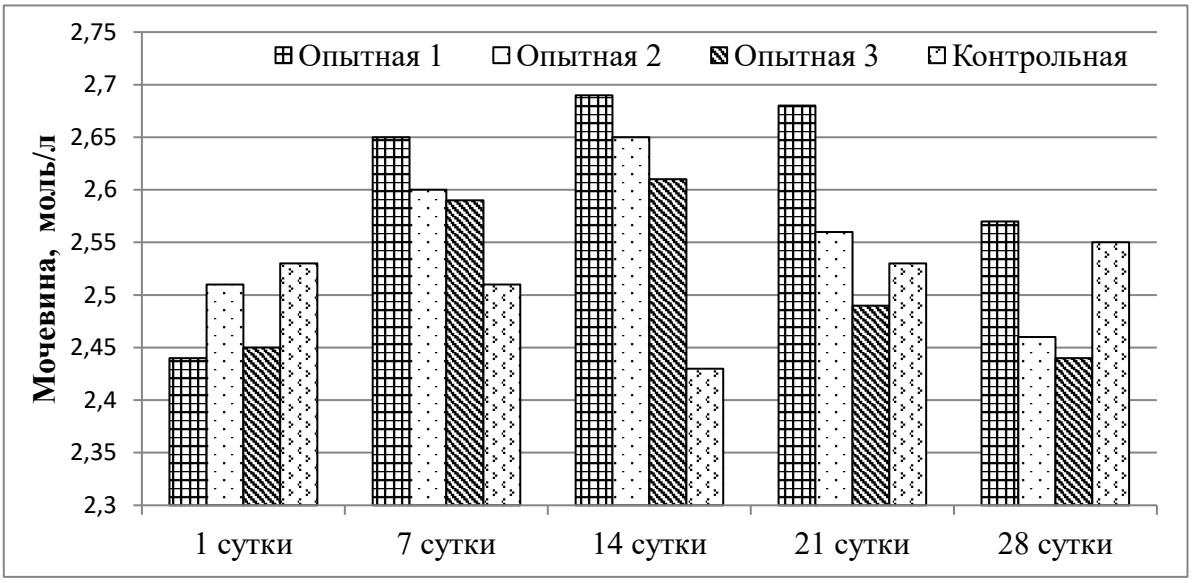


Рисунок 4.9 – Содержание мочевины в крови кроликов.

Аминотрансферазы (АлАТ и АсАТ) являются ферментами азотистого обмена. В работах многих ученых установлена взаимосвязь активности аминотрансфераз сыворотки крови с приростом живой массы, а также подтверждено, что максимальная активность данных ферментов совпадает с периодом максимального прироста мышечной ткани. В наших исследованиях наблюдалась аналогичная закономерность (рисунок 4.10): в группах, где наблюдали высокую активность аминотрансфераз и показатели прироста живой массы были наибольшими.

Результаты биохимического анализа дают развернутое понятие о состоянии систем и органов организма. Наблюдение за работой печени и сердечной мышцы имеет определяющее значение при изучении использования биологически активных веществ в рационах животных. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что настой плодов ирги оказывает положительное влияние на функциональное состояние этих органов.

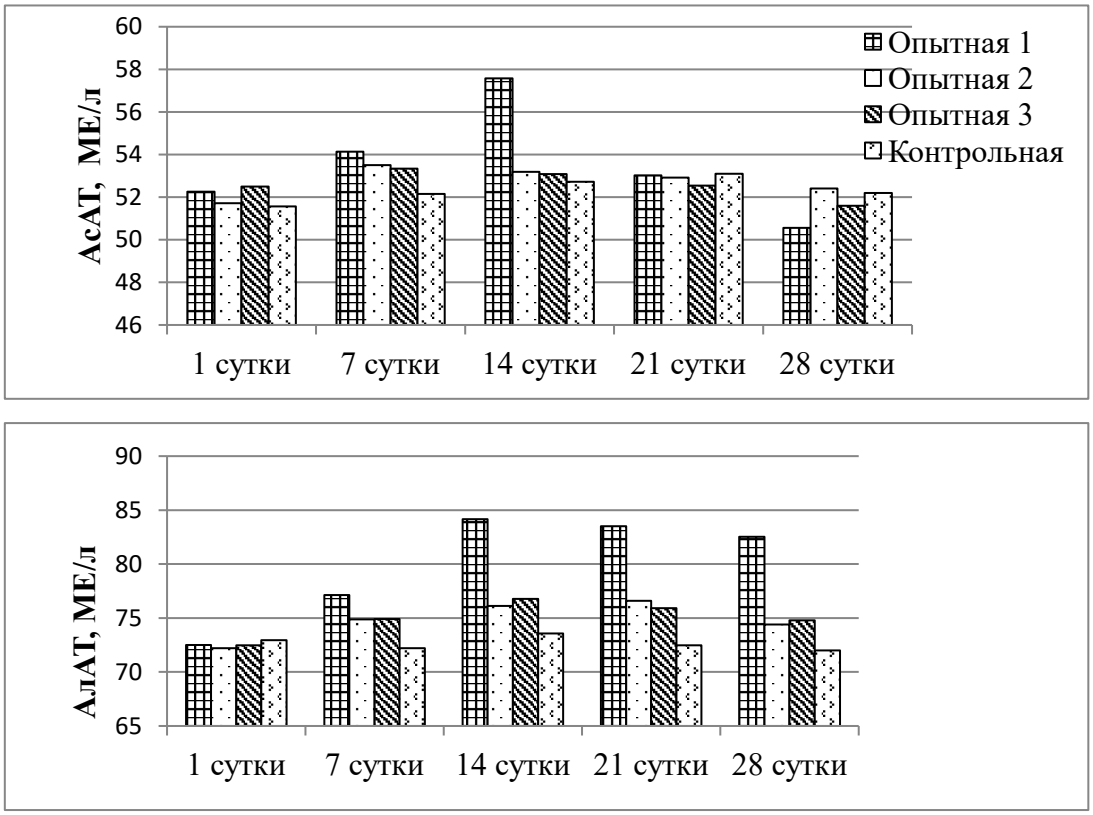


Рисунок 4.10 – Показатели активности АсАТ и АлАТ в крови кроликов.

Полученные данные позволяют сделать вывод: введение в рационы кроликов настоя плодов ирги благоприятно сказывается на общем состоянии организма, усиливает процессы образования эритроцитов красным костным мозгом, оказывает влияние на усиление белкового обмена, повышая количество общего белка, альбуминов и креатинина в крови, повышает активность аминотрансфераз и увеличивает прирост живой массы. При этом негативного влияния на состояние внутренних органов выявлено не было, все показатели находились в пределах физиологической нормы.

Таким образом, была установлена оптимальная кратность и доза введения препарата – ежедневное введение настоя плодов ирги обыкновенной в дозировке 10 мл/голову один раз в сутки в течение 14 дней, поскольку они оказывали наибольшее влияние на интенсивность изменения показателей крови и прироста массы в сторону увеличения.

После установления оптимальной дозы и кратности введения настоя плодов ирги нами была проведена третья серия опытов с целью выявить воз-

можность применения настоя плодов ирги для коррекции гемопоэза у кроликов.

В исследовании использовали 2 группы контрольную и опытную. Животные опытной группы получали настой плодов ирги в дозе 10 мл/голову в сутки. На предварительном этапе у животных обеих групп было смоделировано состояние, близкое к хронической анемии, путем ежедневного взятия крови. Состояние животных контролировали по морфологическим показателям крови и внешним признакам. Взятие крови было прекращено, когда у всех кроликов наблюдали признаки, характерные для хронической анемии: вялость животных, бледность слизистых оболочек, в крови - снижение количества эритроцитов, уровня гемоглобина и гематокрита ниже нижней границы нормы.

В течение эксперимента в обеих группах мы наблюдали повышение уровня эритроцитов, гемоглобина и гематокрита до нормы, что свидетельствовало о восстановлении организма животных и нормальной работе органов кроветворения. Однако в опытной группе восстановление происходило быстрее (рисунок 4.12).Уровень гемоглобина восстановился в опытной группе к 12 суткам, в контрольной – к 18; количество эритроцитов заняло нормативные показатели к 6 и 8 суткам соответственно.

Максимальная разница между показателями опытной и контрольной групп приходилась по количеству эритроцитов на 18 сутки –11,8 %, по уровню гемоглобина на 14 сутки – 14,4 %, по гематокриту на 18 сутки – 14,4 %.

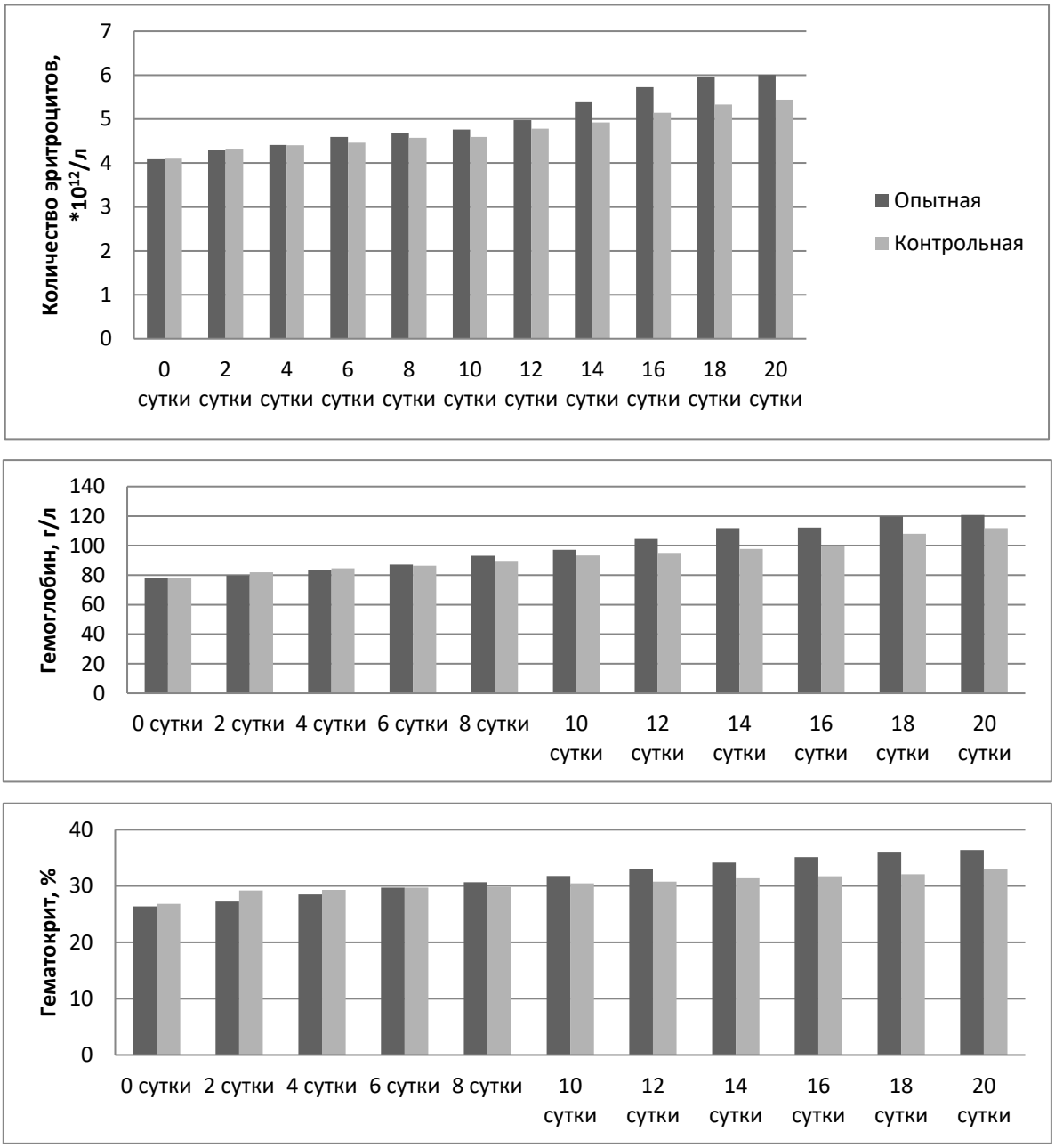


Рисунок 4.12 – Динамика гематологических показателей.

Проведенные исследования позволяют нам рекомендовать настой плодов ирги обыкновенной для профилактики, а также для восстановления нормальной картины крови кроликов в течение 18-20 суток.

Установленные оптимальные параметры дозировки и кратности введения настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов по приросту живой массы и показателям крови позволили использовать их для определения влияния на массометрические показатели, переваримость питательных веществ рациона и качество получаемой крольчатины, а также процессы ПОЛ.

В результате проведенных исследований было установлено, что настой плодов ирги увеличивает коэффициент переваримости питательных веществ рациона по сухому веществу на 12,4 %, по сырому протеину на 7,2 %, по сырой клетчатке на 4,8 %, и по сырому жиру на 3,8 % (рисунок 4.13).

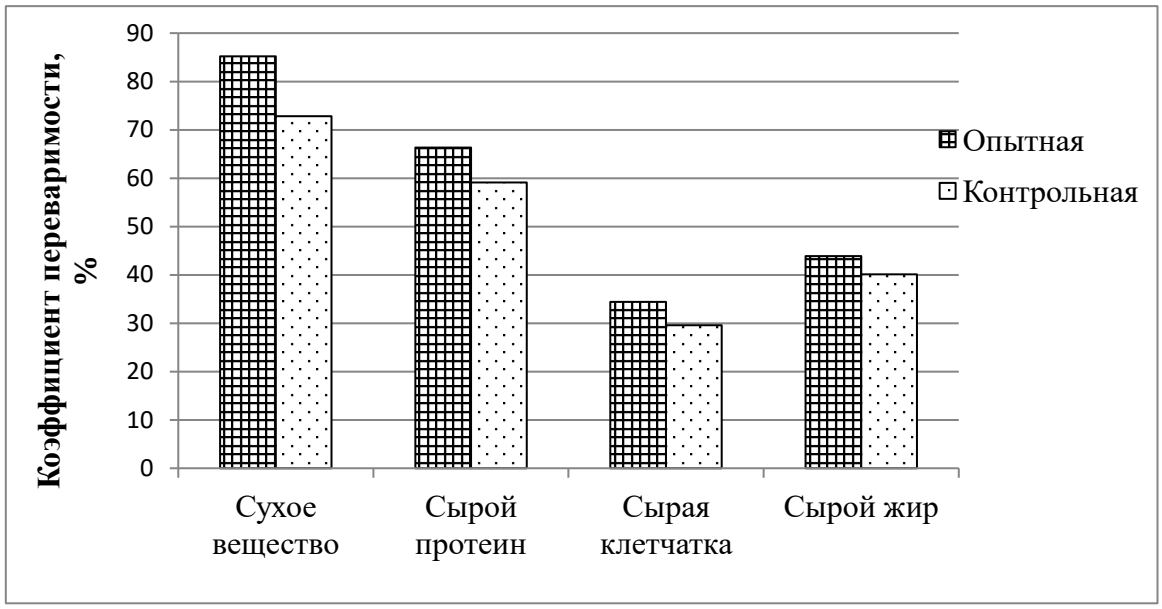


Рисунок 4.13 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона кроликов.

После проведения контрольного убоя были проведены массометрические исследования внутренних органов. Различия между группами по массе печени, почек, легких, сердца и желудка были незначительны. Масса селезенки в опытной группе была достоверно выше на 11,0 % таковой в контрольной. Предположительно это связано с усилением эритропоэза.

Проводили анализ тонкого (12-перстная, тощая, подвздошная) и толстого (слепая, ободочная, прямая) кишечника кроликов с целью определения их массы и длины. Данные приведены на рисунке 4.14.

Установлено, что длина тонкого и толстого отделов кишечника у кроликов опытной группы превосходила аналогичные показатели в контрольной группе. Проводили взвешивание всех отделов кишечника без содержимого, установили, что масса напрямую зависит от его длины.

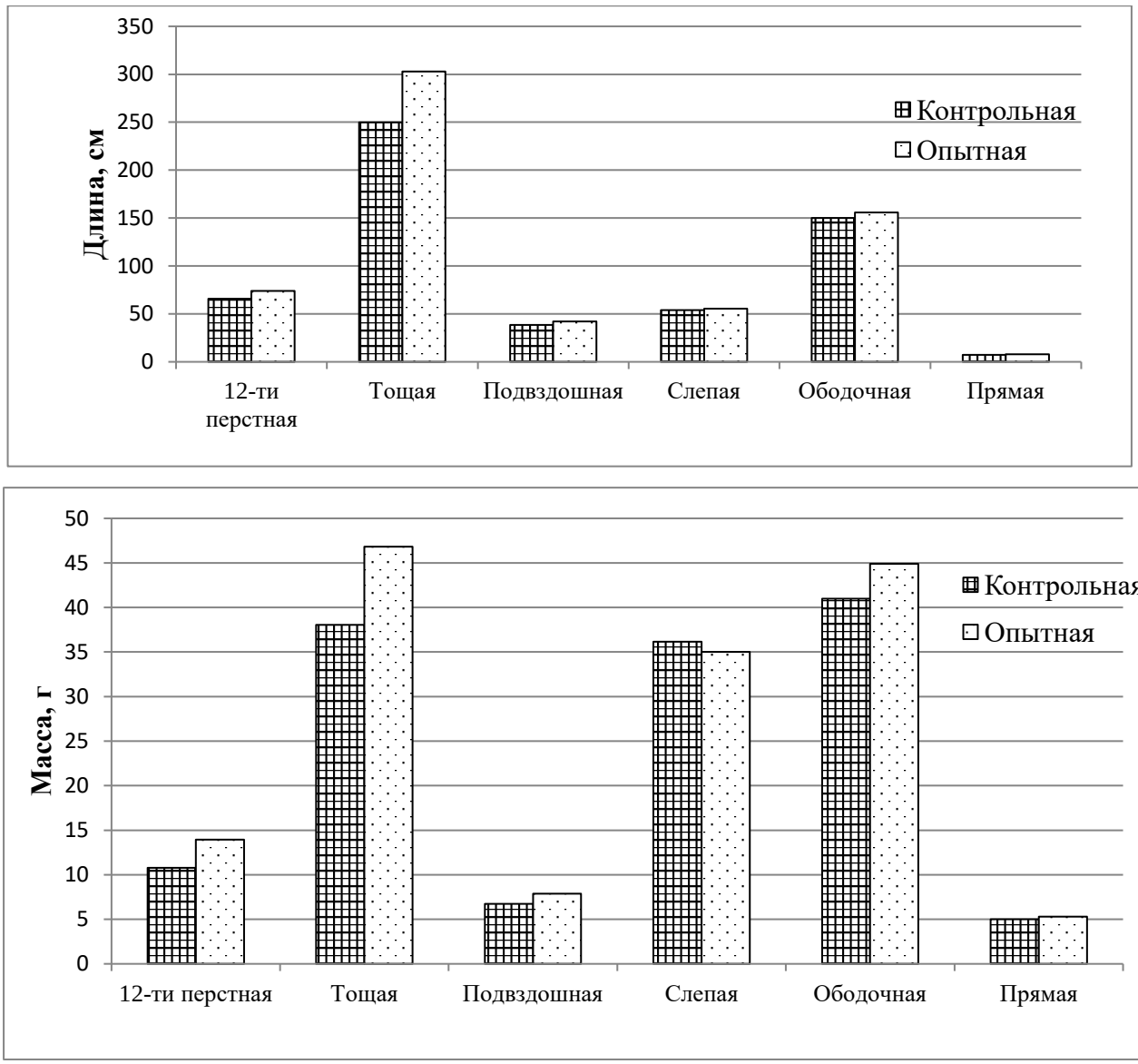


Рисунок 4.14 – Показатели массы и длины кишечника кроликов.

Полученные результаты позволили установить, что масса и длина различных отделов кишечника у животных опытной группы была больше, чем в контроле. Следовательно, введение в рационы кроликов настоя плодов ирги увеличивало площадь поверхности всасывания и, в результате этого усиливались процессы переваривания и всасывания питательных веществ в кровь. Это подтверждается данными по переваримости питательных веществ рациона, которые были также выше у животных опытной группы. Соответственно, уровень обмена веществ в организме таких животных проходил более интенсивно. Эти данные подтверждаются показателями прироста живой массы кроликов (рисунок 4.15).

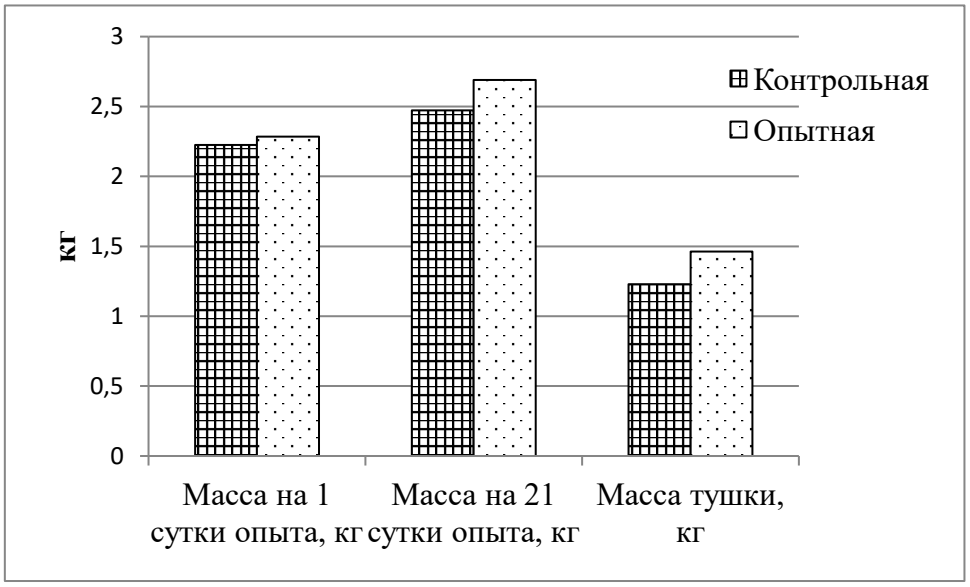


Рисунок 4.15 – Показатели живой массы кроликов и массы тушки.

На рисунке 4.15 видно, что живая масса кроликов опытной группы была выше таковой в контрольной на 8,7 %, а масса тушки на 13,1 %. Соответственно, убойный выход в опытной группе превышал контроль на 4,69 %.

После убоя проводили органолептическую оценку сырого мяса кроликов, а также дегустационную оценку вареного мяса и бульона. Полученные данные свидетельствовали о том, что введение настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов не оказывало влияния на качество сырой крольчатины, отварного мяса и бульона, и они не приобрели никаких специфических запахов и привкусов. Напротив, дегустаторы оценили качество бульона опытной группы выше на 2,6 %, а качество отварного мяса – на 1,5 %.

Мы полагаем, что описанные выше изменения вызваны, комплексом биологически активных веществ, содержащихся в плодах ирги (флавоноиды, пектины, антоцианы, витамины), которые активизируют транспорт веществ через мембрану клетки. Что повышает всасывание питательных веществ в кишечнике и переваримость питательных веществ рациона, связанную с компенсаторным увеличением массы и длинны кишечника, то есть площадь поверхности кишечника увеличивается и это позволяет более эффективно переваривать питательные вещества кормов. Это создает условия для наиболее эффективной реализации генетического потенциала продуктивных жи-

вотных, активному росту и набору мышечной массы. Кроме того, настой положительно влияет на показатели уровня эритроцитов и гемоглобина в крови. Усиление эритропоэза приводит к увеличению количества эритроцитов и гемоглобина в крови, следовательно, к тканям и органам доставляется больше кислорода, и как следствие, интенсивность обмена веществ возрастает. Кроме того, усиление активность ферментов АсАТ и АлАТ в крови опытных животных, связана с усилением белкового обмена. В связи с этим продуктивность кроликов увеличивается, а экономическая эффективность возрастает.

Пероральное введение настоя плодов ирги в рацион кроликов способствовало снижению уровня ПОЛ в крови. Присутствие в плодах ирги таких веществ, как витамин С, антоцианов, являющихся сильными антиоксидантами, способствовало нейтрализации свободных радикалов и снижало уровень ДК и МД в крови кроликов. Так количество диеновых конъюгатов снижалось в опытной группе максимально на 15,97 %, а малонового диальдегида на 19,77 % по сравнению со значениями в контрольной группе. Это связано с содержанием в плодах ирги витамина С, антоцианов, являющихся сильными антиоксидантами. Названные вещества способствовали нейтрализации свободных радикалов и снижало количество ДК и МДА в крови кроликов опытной группы.

Проведенные исследования позволяют нам рекомендовать использовать в рационах кроликов настой плодов ирги обыкновенной в дозировке 10 мл/голову в сутки ежедневно в качестве биологически активной добавки, способствующей улучшению общего состояния животных и способствующей повышению продуктивности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты научно-исследовательской работы по введению в рацион молодняка кроликов настоя плодов ирги обыкновенной в качестве дополнительного источника БАВ, витаминов и микроэлементов представляют значимую практическую базу данных для оптимизации рационов кормления кроликов. Полученные данные позволяют повысить резистентность организма кроликов, улучшить общее состояние организма, повысить эффективность производства крольчатины, а также качество получаемой продукции.

ВЫВОДЫ

1. Применение настоя плодов ирги обыкновенной в рационах кроликов оказывало положительное влияние на прирост живой массы. При ежедневном применении настоя в дозировке 5 мл/гол. в сутки живая масса увеличилась на 1,89 % ($P \geq 0,95$), в дозировке 10 мл/гол. в сутки – на 5,38 % ($P \geq 0,999$), в дозировке 15 и 20 мл/гол. в сутки на 4,40 % ($P \geq 0,999$) по сравнению с контрольной группой.

2. Введение настоя плодов ирги обыкновенной в рационы кроликов калифорнийской породы в оптимальной дозе и кратности введения 10 мл/голову ежедневно увеличивало прирост живой массы животных по сравнению с контрольной группой на 8,70 %($P \geq 0,99$)., массу тушки на 13,10 %($P \geq 0,99$)., убойный выход на 4,69 %($P \geq 0,99$).

3. Введение биологически активных веществ в виде настоя плодов ирги обыкновенной в рационы кроликов в дозе – 10 мл/голову в течение 14 суток вызывало достоверное увеличение гематологических показателей: эритроцитов на 7,94 % ($P \geq 0,95$), гемоглобина на 13,80 % ($P \geq 0,95$) по сравнению с показателями у животных контрольной группы. Увеличение этих показателей способствовало усилению насыщения тканей кислородом и интенсификации обменных процессов в организме кроликов. Установлено, что применение настоя плодов ирги обыкновенной у кроликов с анемией в дозе 10

мл/голову ежедневно, сокращало период восстановления. У кроликов, получавших настой, уровень эритроцитов достигал нормативных показателей к 6-м суткам исследований (на 2 суток раньше котнрольной группы), а уровень гемоглобина к 12 -м суткам, что на 6 суток раньше, чем у кроликов контрольной группы.

4. Применение настоя плодов ирги обыкновенной кроликам в оптимальной дозе и кратности введения 10 мл/голову ежедневно повышало содержание общего белка в крови на 7,4 % ($P \geq 0,999$), увеличивало активность ферментов переаминирования АсАТ на 9,2 % ($P \geq 0,999$), АлАТ на 15,2 % ($P \geq 0,99$), соответственно по сравнению с контрольной группой.

5. Введение настоя плодов ирги в рацион кроликов усиливало антиоксидантную защиту организма и способствовало снижению уровня перекисного окисления липидов в крови. Количество диеновых конъюгатов снизилось на 15, 97 %, а малонового диальдегида на 19,77 %.

6. Включение в рационы кроликов настоя плодов ирги обыкновенной достоверно повышало коэффициенты переваримости питательных веществ рациона по сухому веществу на 12,4 % ($P \geq 0,999$), по сырому протеину на 7,2 % ($P \geq 0,999$), по сырой клетчатке на 4,8 %, и по сырому жиру на 3,8 % в сравнении с контрольной группой. Достоверно увеличивало массу селезенки у животных опытной группы по сравнению с контролем на 11,0 % ($P \geq 0,999$), длину двенадцатиперстной кишки на 12,7% ($P \geq 0,95$), тощей – на 21,3 % ($P \geq 0,95$), подвздошной на 9,9 % ($P \geq 0,999$). Увеличивалась масса кишок: двенадцатиперстной на 29,1 % ($P \geq 0,999$), тощей на 23,0 %, подвздошной на 16,6 %, что способствовало более эффективному всасыванию питательных веществ кормов, а, следовательно, их усвоению.

7. Использование настоя плодов ирги обыкновенной в рационах кроликов не оказывало существенного влияния на качество сырой крольчатины, отварного мяса и бульона. При проведении дегустационной оценки никаких специфических запахов и привкусов выявлено не было. Дегустаторы оценили

качество бульона опытной группы выше на 2,6 %, а качество отварного мяса – на 1,5 % по сравнению с контрольной группой.

8. Введение настоя плодов ирги обыкновенной в рацион кроликов способствовало улучшению использования кормов, что привело к увеличению экономической эффективности производства крольчатины на 10,6 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения эффективности использования продуктивного потенциала кормов рекомендуем включать в рационы кроликов настой плодов ирги обыкновенной в дозировке 10 мл/голову в сутки, в течение 14 суток, который положительно влияет на общее состояние животных, повышает переваримость и усвоение питательных веществ рационов, способствует увеличению прироста живой массы, улучшению диетических свойств и органолептических показателей крольчатины.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшую разработку темы планируется сосредоточить на более тщательном исследовании воздействия настоя ирги обыкновенной на продуктивность, качество получаемой продукции (мясо, шерсть), на состояние системы крови, иммунный статус организма.

Также важнейшим перспективным направлением исследования станет продолжение изучения вопроса влияния настоя плодов ирги обыкновенной на процессы воспроизводства, осеменение, течение беременности, а также на качество получаемого потомства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аксенова, Н.А., Деревья и кустарники для любительского садоводства и озеленении [Текст]/ Н.А. Аксенова, Т.А. Фролова. – М.: Изд. МГУ, 1989, – 160 с.

2. Аксенова, П. А. Неприхотливая ирга [Текст]/ П.А. Аксенова // Наука и жизнь. – 1994. – № 7. – С. 105-107.

3. Александров, В.А. Разведение кроликов и нутрий [Текст]/ В.А. Александров. – М.: Астрель, 2004. – 284с.

4. Александрова, В.С. Нормы и рационы кормления кроликов и нутрий [Текст]/В.С. Александрова // РАСХН, ГНУ НИИ пушного звероводства кролиководства им. В. А. Афанасьева.–п. Родники, Московская область, 2001. – С. 4-29.

5. Аллахвердиев, С.Р. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования [Текст]/ С.Р. Аллахвердиев // Вестн. РАСХН. – 1999. – № 6. – С. 8-9.

6. Барабой, В.А. Биологическое действие растительных фенольных соединений: Монография[Текст] / В.А. Барабой. – К.: Наукова думка, 1976. – 260 с.

7. Бахтеев, Ф.Х. Ирга [Текст]/ Ф.Х. Бахтеев // Важнейшие плодовые растения. – М.: Просвещение, 1970. –С 58-60.

8. Берестов, В.А. Биология и морфология крови пушных зверей [Текст]/ В. А. Берестов. – Петрозаводск: «Карелия», 1971. – 291с.

9. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных [Текст]/ Г.А. Богданов. – М.: «Агропромиздат», 1990. – 524 -534 с.

10. Бочкова, И.В. Ветеринарно-санитарные и органолептические показатели мяса кроликов при введении в их рацион настоя плодов ирги обыкновенной[Текст]/ И.В. Бочкова, С.П. Кормич, Л.Г. Каширина // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными. Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 85-летнему юби-

лею Ставропольского государственного аграрного университета. – Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2015. – С. 377-382.

11. Бочкова, И.В. Влияние концентрации настоя плодов ирги обыкновенной на морфологические показатели крови[Текст]/ И.В. Бочкова, Л.Г. Каширина // Материалы межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы». – Рязань : РГАТУ, 2014. – С. 17-19.

12. Бочкова, И.В. Влияние настоя плодов ирги обыкновенной на морфологические показатели крови и прирост живой массы кроликов [Текст]/ Актуальные проблемы науки в АПК: Сборник статей 65-й международной научно-практической конференции: 3т. – Караваево: Костромская ГСХА, 2014. – С.88-91.

13. Бочкова, И.В. Влияния настоя плодов ирги обыкновенной на органолептические показатели мяса кроликов [Текст] / И.В. Бочкова, С.П. Кормич // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Том 2. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С.195-197

14. Бочкова, И.В. Влияние настоя плодов ирги обыкновенной на прирост живой массы кроликов и массометрические показатели внутренних органов[Текст]/ И.В. Бочкова// Сборник трудов 67-ой Международной научно-практической конференции «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона». – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 45-49.

15. Бочкова, И.В. Некоторые морфологические и биохимические показатели крови кроликов при разных дозах введения настоя плодов ирги обыкновенной [Текст]/ И.В. Бочкова, С.А. Деникин, Л.Г. Каширина // Сборник трудов национальной научно-практической конференции «Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России». РГАТУ – Рязань, 2016. – С. 272-276.

16. Бочкова, И.В. Трансаминазная активность крови кроликов при введении в рацион настоя плодов ирги обыкновенной [Текст]/ И.В. Бочкова,

С.А. Деникин, Л.Г. Каширина // Материалы 68-й международной научно-практической конференции «Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве». – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 71-74.

17. Бурмистров, Л.А. Ирга в Канаде [Текст]/ Л.А. Бурмистров // Садоводство. – 1981. – № 1 – С. 63.

18. Бычков, С. М. [Текст]/ С. М. Бычков, С. А. Кузьмина //Бюллетень экспер. биологии и медицины. – 1996. – № 2. – С. 124-127.

19. Бышевский, А. И. Биохимия для врача [Текст]/ А.И. Бышевский, О.А. Терсенов // Изд. «Уральский рабочий», 1994. – 384 с.: ил.

20. Васюта, В.М. Ирга Справочник садовода [Текст]/ В.М. Васюта, Т.М. Рыбак, С. В. Клименко // –Киев, 1990.–128 с.

21. Вересковский, В.В. Флавонолы плодов различных видов рода Amelanchier[Текст]/ В.В. Вересковский, Д.К. Шапиро, Т.И. Нарижная // Химия природных соединений. – 1982. – № 2. – С.257.

22. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: Учебник[Текст]/ под ред. проф. М.Ф. Боровкова.2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2008. – 448с.

23. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии переработки продуктов животноводства [Текст]/ под ред. Х.С. Горегляда, Л: «Колос», 1974. – 615 с.

24. Винтер, В.Г. Полисахариды высших растений как факторы регуляции вторичного метаболизма [Текст]/ В.Г. Винтер // Докл. РАН. – 2002. – Т.387 – № 1. – С. 111-112.

25. Воргова, Л. В. Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова[Текст]/Л.В. Воргова, Ю.М. Захаров /.–1989. –Т. 75. –№ 6.

26. Высоцкий, В. А. Ирга интересная культура [Текст]/ В.А. Высоцкий // Сад и огород. – 1997. – № 1. –С 53-54.

27. Георгиевский, В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений [Текст]/ В.П. Георгиевский, Н.Ф. Комиссаренко, С.Е. Дмитрук. – М.: Эксмо, 1990. – 333с.

28. Горегляд, Х.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и переработки продукции животноводства [Текст]/ Х.С. Горегляд. – М.: Колос, 1981. – 568с.

29. Григорьев, Н.Г. Биологическая полноценность кормов [Текст]/ Н.Г. Григорьев. – М.: «Агропромиздат», 1989. – 289 с.

30. Гурьянов, И.В. Ирга новая перспективная культура для сибирского садоводства [Текст]/ И.В. Гурьянов // Сибирская аграрная наука III тысячелетия. – Новосибирск, 2002. – С.56-57.

31. Гурьянов, И.В. Ирга новая перспективная культура для Сибирского садоводства [Текст]/ И.В. Гурьянов // Сибирская аграрная наука III тысячелетия: Тез.докл. конф. молодых ученых со РАСХН. – Новосибирск, 2000. – С. 56-57.

32. Гусель, В.А. Справочник педиатра по клинической фармакологии [Текст]/ В.А. Гусель, И.В. Маркова. – Л.: Медицина, 1989. – 320 с.

33. Дмитроченко, А.П. Кормление сельскохозяйственных животных [Текст]/ А.П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. – Л.: «Колос», 1975. – 425-429 с.

34. Долматов, Е.А. Ирга [Текст]/ Е.А. Долматов // Сад и огород. 2001. – № 3. – С. 27-31.

35. Ежов, Л.А. Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур [Текст]/ Л.А. Ежов. – Воронеж, 2003. – С. 198-202.

36. Ермаков, Б.С. Ирга [Текст]/ Б.С. Ермаков // Садоводство и виноградарство. – 1992. – №2. – С.23-24.

37. Жидехина, Т.В. Особенности формирования урожая у AmelanchierMedic в условиях ЦЧР [Текст]/ Т.В. Жидехина // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы V Междунар. симпоз. М., 2003.– Т.2.– С. 51-54.

38. Житникова, Ю.Ж. Кролики: разведение, содержание, переработка мяса, выделка шкурок [Текст]/ Ю.Ж. Житникова. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2001. – С. 6-17.

39. Зоотехнический анализ с основами биологической химии [Текст]/ А.Г. Малахов и др. – М.: «Колос», 1994. – 287с.

40. Иванова, В. Ф. Интродукция и изучение ирги в Красноярске [Текст]/ В.Ф. Иванова // Проблемы производства и переработки малораспространенных плодовых и ягодных культур. –Минск, 1996. – С 45-47.

41. Иванова, В.Ф. Интродукция и изучение ирги в Красноярске [Текст]/ В.Ф. Иванова // Проблемы производства и переработки малораспространенных плодовых и ягодных культур: Тез.докл. науч. произв. конф. – Минск, 1996. – С.45-47.

42. Ивашов, В.И. Биотехнология и оценка качества животных кормов [Текст]/ В.И. Ивашов. – М.: «Агропромиздат», 1991. – 156-173 с.

43. Каширина, Л. Г. Влияние настоя плодов ирги обыкновенной на эритропоэз кроликов [Текст]/ Л. Г. Каширина, И.В. Бочкова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – Рязань, 2015. – №2 (26).

44. Каширина, Л. Г. Влияние фитокомпозиций на организм животных [Текст]/ Л. Г. Каширина, И.В. Бочкова // Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов РГАТУ по материалам научно-практической конференции. Рязань, 2012.– С.207-211.

45. Каширина, Л.Г. Оценка переваримости питательных веществ рациона кроликов под влиянием настоя плодов ирги обыкновенной [Текст]/ Л.Г. Каширина, С.А. Деникин, И.В. Щербакова // Материалы национальной научно-практической конференции «Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса». – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 131-136

46. Каширина, Л.Г. Содержание белков в плазме крови кроликов под воздействием настоя плодов ирги обыкновенной [Текст] / Л.Г. Каширина,

С.А. Деникин, И.В. Щербакова // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции 25 апреля 2018г. – Рязань: РГАТУ, 2018. –Часть 1.–С. 217-222.

47. Кладовщиков, В.Ф. Нутрии в приусадебном хозяйстве [Текст]/ В.Ф. Кладовщиков, Г.А. Кузнецов, Ю.А. Яковенко. – М.:Россельхозиздат. – 1987. – 68с.

48. Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного: учеб. пособие [Текст]/ М.И. Клопов, В.И. Максимов.— Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 448 с.

49. Колбасина, Э.И. Целебные ягоды [Текст]/ Э.И. Колбасина, А.Д. Поздняков // Сельское хозяйство, 1991. –№3. С. 62-64.

50. Конопля, Е.Н. Фармацевтическая наука в решении вопросов лекарственного обеспечения [Текст]/ Е.Н. Конопля, Л.Г. Прокопенко, Н.А. Конопля, Ю.А. Сухомлинов. – Сб. ст. – М., 1998. – С. 266-270.

51. Константинова, Н. А. Антибиотики и химиотерапия [Текст]/ Н.А. Константинова. – 1989. – Т. 34. – № 10. – С. 755-760.

52. Корунчикова, В.В. Биология развития и продуктивность интродуцированных видов рода Amelanchier Medik в условиях Кубани: автореф. дис. канд. биол. наук[Текст] / В.В. Корунчикова. – Краснодар, 1997. – 18 с.

53. Корунчикова, В.В. Эколого-ботаническое изучение рода ирга [Текст]/ В.В. Корунчикова // Бюллетень Ботанического сада им. Косенко Краснодар, 1994. –Вып. 1. – С. 21-27.

54. Краснолобов, А.Г. Ранозаживляющее действие водорастворимых полисахаридов ирги обыкновенной [Текст]/ А.Г. Краснолобов, Е.А. Лаксаева, Е.Г. Мартынов // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2010. – № 2. – С. 125-130.

55. Кролиководство [Текст]/ Под ред. Н.А. Балакирева. – М.: КолосС, 2006. – 232с.

56. Крупенникова, В.Г. Антоцианы скабинозывенечной[Текст]/ В.Г. Крупенникова, Г.М. Федосеева // Сибирский медицинский журнал. – 2008. – № 2. – С.78-80.

57. Кузнецов, С.Г. Потребление корма и продуктивность животных [Текст]/ С.Г. Кузнецов, Т.С. Кузнецова // Зоотехния, 1999. – № 3. – 1-16 с.

58. Куминов, Е.П. Введение в культуру дикорастущих плодовых растений [Текст]/ Е.П. Куминов, Г.В. Жидехина // Нетрадиционные сельскохозяйственные декоративные растения. – 2003. – №1. — С.25-28.

59. Куминов, Е.П. Ирга [Текст]/ Е.П. Куминов // Нетрадиционные садовые культуры Мичуринск, 1994. – 357 с.

60. Куминов, Е.П. Не пренебрегайте иргой [Текст]/ Е.П. Куминов // Приусадебное хозяйство. –1996. – № 6. – С. 32-34.

61. Куминов, Е.П. Нетрадиционные садовые культуры [Текст]/ Е.П. Куминов. – Мичуринск, 2003. – 357 с.

62. Лаксаева, Е.А. Зависимость накопления плодами обыкновенной ирги биологически активных веществ от экологической ситуации и их влияние на состояние животных: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук [Текст]/ Е.А. Лаксаева. – Балашиха, 2011.

63. Лаксаева, Е.А. Влияние водорастворимого полисахаридного комплекса ирги обыкновенной на морфофизиологические и биохимические показатели организма лабораторных крыс [Текст]/ Е.А. Лаксаева, И.А. Сычев // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2015. – № 2. – С. 56-62.

64. Лаксаева, Е.А. Влияние микроэлементов на содержание общих сахаров, органических кислот и сухих веществ в плодах обыкновенной ирги [Текст]/ Е.А. Лаксаева, Е.Г.Мартынов, В.З. Лакштанов // Влияние природных и антропогенных факторов на социоэкосистемы: сб. науч. тр. Рязан. гос. мед.ун-та. им. акад. И.П. Павлова. – Рязань,2003. – Вып 2. – С.99-102.

65. Лаксаева, Е.А. Влияние полисахарида ирги обыкновенной на кровь здоровых животных [Текст]/ Е.А. Лаксаева, И.А. Сычев, Е.В. Родина,

З.И. Денисова // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2010. – № 3. – С. 155-162.

66. Лаксаева, Е.А. Влияние полисахарида ирги обыкновенной на резистентность мембран эритроцитов [Текст]/ Е.А. Лаксаева, И.А. Сычев // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2013. – № 1. – С. 65-68.

67. Лаксаева, Е.А. Влияние полисахарида ирги обыкновенной на физическую работоспособность животных [Текст]/ Е.А. Лаксаева, И.А. Сычев // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2010. – № 4. – С. 148-152.

68. Лаксаева, Е.А. Влияние полисахаридов растительного происхождения на фагоцитарную активность [Текст]/ Е.А. Лаксаева, И.А. Сычев, О.В. Калинкина // Материалы науч. конф. – Рязань,2010. – С.297-299.

69. Лаксаева, Е. А. Состав водорастворимого полисахаридного комплекса плодов ирги обыкновенной и его влияние на организм лабораторных крыс [Текст]/ Е. А. Лаксаева // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 7. – С. 20-25. – EDN XYNQVV.

70. Лаксаева, Е. А. Состав водорастворимого полисахаридного комплекса, макро- и микроэлементы плодов ирги обыкновенной в зависимости от степени их созревания [Текст]/ Е. А. Лаксаева, И. А. Сычев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 2(34). – С. 21-26. – EDN YTVOYH.

71. Лаксаева, Е. А. Плоды растений рода ирги (AmelanchierMedic) как источник биологически активных веществ и минералов [Текст]/ Е. А. Лаксаева // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова.–2018. – Т. 26, № 2. – С. 296-304. – DOI 10.23888/PAVLOVJ2018262296-304. – EDN XSNXJZ.

72. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных[Текст] / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М: «Россельхозиздат», 1976. – 389с.

73. Леонченко, В.Г. Пищевая и биологическая ценность плодов нетрадиционных садовых растений [Текст]/ В.Г. Леонченко, Е.В. Жбанова // Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур. – Воронеж, 2003. – С. 202-207.

74. Лисицкая, Н.Н. Кролиководство [Текст]/ Н.Н Лисицкая, И.С. Серяков. – Горки, 2002. – 115 с.

75. Макаров, В.Н. Содержание БАВ в плодах нетрадиционных и редких культур [Текст]/ В.Н. Макарова, Т.А. Черенкова; ВНИИ семеноводства и селекции овощных культур РАСХН. – Белгород,2006. – С.311-313.

76. Мартынов, Е.Г. Влияние микроэлементов на биохимический состав плодов ирги обыкновенной [Текст]/ Е.Г. Мартынов // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2006. – № 3. – С. 43-50

77. Маслов, Л.Н. О перспективах применения флавоноидов для профилактики атеросклероза и атеротромбоза[Текст]/ Л.Н. Маслов // Клиническая фармакология и терапия. – 2007. – Т. 16. – № 3. – С. 60-67.

78. Мысик, А.Т., Белова С.М. Справочник по качеству продуктов животноводства [Текст]/ А.Т. Мысик, С.М. Белова. – М: «Агропромиздат», 1986. – 239 с.

79. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. [Текст]/ Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва, 2003. – 456 с.

80. Обогащение рационов клеточных пушных зверей биологически активным веществами [Текст]/ Н. А. Балакирев и др.// РАСХН, НИИ пушного звероводства и кролиководства им. В.А. Афанасьева. –п. Родники, Московская область, 1998. – 28 с.

81. Оводов, Ю.С. Полисахариды, цветковых растений: структура и физиологическая активность [Текст]/ Ю.С. Оводов // Биоорганическая химия. – 1998. – Т. 24. –№7. – С.12-14.

82. Оводов, Ю.С. Пектиновые вещества растений европейского севера россии[Текст]/ Ю. С. Оводов // Российская акад. наук, Уральскоеотд-ние, Коми науч. центр, ин-т физиологии. – Екатеринбург, 2009

83. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст]/ А.И. Овсянников. – М: «Колос», 1976.– 304 с.

84. Переваримость кормов [Текст]/ М. Ф. Томмэ и др. – Москва : Колос, 1970. – 458 с.

85. Петрова, В.П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений [Текст]/ В.П. Петрова. – Киев: Вищашк., 1986. – 276 с.

86. Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов [Текст]/ Е.А. Петухова. – М: «Агропромиздат», 1989. – 239 с.

87. Пинчук, Л.Г. Биохимия: учеб.пособие [Текст]/ Л.Г. Пинчук, Е.П. Зинкевич, С. Б. Гридина.– Кемерово :КемТИПП, 2011. – 364 с.

88. Писарев, Д.И. Биологическая активность полифенолов растительного происхождения. Перспектива использования антоцианов в медицинской практике [Текст]/ Д.И. Писарев, О.О. Новиков, О.А. Селютин, Н.А. Писарева // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2012. – Т. 18. – № 10-2 (129). – С. 17-24.

89. Плотников, В.Г. Разведение, кормление и содержание кроликов [Текст]/ В. Г. Плотников, Н.М. Фирсова. – М.: «Агропромиздат», 1989. – 223 с.

90. Помытко, В.Н. Пушное звероводство и кролиководство [Текст]/ В.Н. Помытко. – М: «Колос», 1982 – 130-133 с.

91. Поскребышева, Г.И. Вишня и слива, ирга и крыжовник в лечебных заготовках [Текст]/ Г.И. Поскребышева. – М., 1998. – 48 с.

92. Поскребышева, Г.И. Вишня и слива, ирга и крыжовник в целебных заготовках [Текст]/ Г.И. Поскребышева. – М., 1998. – 48 с.

93. Разумов, В. А. Массовый анализ кормов [Текст]/ В. А. Разумов. – М: «Колос», 1982. – 176 с.

94. Романова, Е.В. Новые и нетрадиционные растения с повышенным содержанием антиоксидантов [Текст]/ Е.В. Романова, М.С. Гинс // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 6. – С. 47-48.

95. Рузиев, Р.Д. Антоцианы возможные природные акцепторы электрона [Текст]/ Р.Д. Рузиев, М.С. Гинс // Нетрадиционные, сельскохозяйственные, лекарственные и декоративные растения. – 2007. – №1. – С.49.

96. Смирнов, А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: учебное пособие [Текст]/ А.В. Смирнов. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 336с.

97. Соколов, П.Д. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование [Текст]/ П.Д. Соколов. Л., 1987. – 326с.

98. Соколова, Л.О. Переваримость питательных веществ и массометрические показатели при введении в рацион кроликов настоя плодов ирги обыкновенной [Текст] / Л.О. Соколова, И.В. Щербакова // Молодые исследователи – новые решения для АПК: Материалы межрегиональной студенческой научно-практической конференции 14 марта 2018г. Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 143-149.

99. Солнцев, К.М. Стимуляторы роста сельскохозяйственных животных [Текст]/ К.М. Солнцев, В.А. Сапунов, Ф.И. Салтыков, Ю.Н. Николаева. – М.:Сельхозиздат, 1963. – 296 с.

100. Соторов, П.П. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства, растениеводства и рыбоводства на рынках и в хозяйствах: справочник[Текст]/ Соторов П.П. – Ростов-Н/Д.: НМЦ Логос, 2008. – 295с.

101. Станкевич, К.С. Еще раз об ирге [Текст]/ К.С. Станкевич, Т.Н. Поплавская, С.А. Яковлев // Сельские зори, 1989. – № 10. – С.34-35.

102. Степанова, А.В. Плоды видов рода AmelanchierMedik как источник антоцианов в условиях Белогорья [Текст]/ А.В. Степанова, В.Н. Сорокопудов, О.А. Сорокопудова, Н.И. Мячикова, Д.В. Степанова // Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация. – 2012. – № 10-3(129).

103. Степанова, А.В. Перспективы селекции ирги в условиях Белгородской области [Текст]/ А.В. Степанова, В.Н. Сорокопудов, О.А. Сорокопудова, Д.В. Степанова, Н.И. Мячикова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.

104. Стрела, Т.Е. Оценка плодов ирги на содержание биоактивных веществ [Текст]/ Т.Е. Стрела // Селекция и агротехника плодово-ягодных и овощных культур: науч. тр. УСХА. Киев, 1978. – Вып.220. – С.48-50.

105. Стрельцина, С.А. Биохимический состав ирги ольхолистной в условиях северо-запада РФ [Текст]/ С.А. Стрельцина, Л.А. Бурмистрова // Аграрная Россия, 2006. – №6. – С.63-67

106. Сычев, И.А. Влияние полисахаридов донника желтого на мембраны клеток крови при перекисном окислении [Текст]/ И.А. Сычев // Рос.медико-биол. вестн. им.акад. И.П. Павлова. − 2006. − №4. − С. 49-54.

107. Сычев, И.А. Биологическая активность растительных полисахаридов [Текст]/ И.А. Сычев, О.В. Калинкина, Е.А. Лаксаева // Российский медико-биологический вестник им. академика И. П. Павлова, 2009. – № 4. – С. 143-148.

108. Таранов, М.Т. Изучение сдвигов обмена веществ у животных [Текст]/ М.Т. Таранов // Животноводство, 1983. −№9. –С. 49- 50.

109. Таренков, В.А. Ирга [Текст]/ В.А. Таренков, М.Ф. Шор // Степные просторы. – 1989. −№ 7. – С.40-41.

110. Тихомолов, В.Б. Ирга ценная садовая культура [Текст]/ В.Б. Тихомолов // Селекционно-генетическое совершенствование породно-сортового состава садовых культур на Северном Кавказе / Сев.- Кавк. НИИ садоводства и виноградарства. – Краснодар, 2005. – С.310-312.

111. Тихомолов, В.Б. Перспективы лечебного садоводства [Текст]/ Б.В. Тихомолов // Садоводство и виноградарство 21 века: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 1999. – Ч.2. – С. 193-195.

112. Тихомолов, В.Б. Перспективы лечебного садоводства [Текст]/ В.Б. Тихомолов // Формы и методы повышения экономической эффективно-

сти регионального садоводства и виноградарства; Организация, исследований иихкоординация. – Краснодар,2000. – Ч.1. – С. 170-173.

113. Ульихина, Л.И. Справочник кролиководa [Текст]/ Л.И. Ульихина . – Ростов на Дону: «Феникс», 2004. – 254 с.

114. Уткин, Л. Г. Кролиководство [Текст]/ Л.Г. Уткин – М: «Агропромиздат», 1987. – 208с.

115. Физиология животных и этология [Текст]/ В.Г. Скопичев и др. – М.: КолосС, 2008. – 720 с.

116. Сысоев, В. С. Кролиководство /В. С. Сысоев, В. Н. Александров.– М: «Агропромиздат», 1985. – 272 с.

117. Хромов, Н.В. Оценка видов ирги на пригодность к использованию в озеленении [Текст]/ Н.В. Хромов // Плодоводство и ягодоводство России / Всерос. селекц.-технол; ин-т садоводства и питомниководства. М., 2006. – Т.15. – С.30-32.

118. Хромов, Н.В. Ирга – новая плодовая культура [Текст]/ Н.В. Хромов // В мире растений. – 2009. – №8. – С.14-16.

119. Хромов, Н.В. Оценка важнейших показателей биохимического состава плодов ирги в условиях тамбовской области. [Текст]/ Н.В. Хромов // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2012. – №21(140). – Выпуск 21/11.

120. Хромов, Н.В. Оценка важнейших показателей биохимического состава плодов ирги в условиях тамбовской области [Текст]/ Н.В. Хромов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2012. – Т. 21. – № 21-1 (140). – С. 15-18.

121. Хромов, Н. В. Особенности промышленного возделывания ирги в условиях Тамбовской области [Текст]/ Н. В. Хромов // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2016. – Т. 3, № 1. – С. 153-155. – EDN WQTWKF.

122. Чимбеев, Н.Д. Садоводство в Бурятии [Текст]/ Н.Д.Чимбеев. – Улан-Удэ: Изд. «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия», 2010.

123. Чулков, А.Н. Антоцианы плодов шести видов Amelanchiersp. [Текст]/ А.Н. Чулков, В.И Дейнека, Л.А. Дейнека, А.В Степанова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. –2011. – Т. 15. – № 9-2 (104). – С. 209-215.

124. Щербакова, И.В. Влияние настоя плодов ирги обыкновенной на переваримость питательных веществ рациона кроликов [Текст]/ И.В. Щербакова // Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Естественнонаучные основы медико-биологических знаний». –Рязань: РязГМУ, 2017. – С. 140-141.

125. Щербакова, И.В. Гематологические показатели и продуктивность кроликов при введении в рацион настоя плодов ирги обыкновенной в разных дозировках[Текст]/И.В. Щербакова // Вестник Рязанского Государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2017. – №4(36). – С. 77-81.

126. Юрина, Л. И. Лакомые ягоды (культура ирги на приусадебном участке) [Текст]/ Л.И. Юрина // Сад своими руками – № 2, 2004. – С. 28-30.

127. Ягодные культуры: справочник / Е.И. Ярославцев и др. – М.:Агропромиздат,1988. – 236 с.

128. Яровaн, Н. И. Использование биологически активных веществ природного происхождения для повышения продуктивности животных / Н. И. Яровaн, Е. Н. Рыжкова, П. С. Болкунов // Вестник аграрной науки. – 2024. – № 1(106). – С. 51-56. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2024.1.51. – EDN MXVDQO.

129. Andrews, N.C. Int J Biochem Cell Biol 1999; 31: 991–4

130. Antal, D.S. The anthocyans: biologically-active substances of food and pharmaceutic interest / D.-S. Antal, G. Garban, Z. Garban // The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati-Food Technology. – 2003. – VI. – P. 106-115.

131. Aschoff,L. Patologische Anatomic. Jena, 1923. Bd 2

132. Aslan, A., Bayraktar A. Les modifications de la composition chimiqueet du tauxd'acide 10- hydroxy – 2 – decenoiquedurant le stockage de la

geleeroyale // XXXIV Congres international d' apiculture (Lausanne, Suisse, 1995): Ed. Apimondia, Bucarest-Roumanie, 1995. P. 327-328

133. Baker, S.A., Foster A.B., Lamb S.D., Hodson N., Identification of 10-hydroxy-2-decenoic Acid in Royal Jelly // Nature, 1959, 183, 996-997

134. Elizabeth, C. J.BiolChem, 2000; 275 (Issue 52): 40659–62

135. Genc, M, Aslan A. Determination of trans 10-hydroxy-2-decenoic acid content in pure royal jelly and royal jelly products by column liquid chromatography. J Chromatogr A/ 1999 Apr 16;839(1-2):265-8

136. Guerrero, J.C. Antioxidant capacity, anthocyanins, and total phenols of wild and cultivated berries in Chile / J.C. Guerrero, L.P. Ciampi, A.C. Castilla, F.S. Medel, H.S. Schalchli, E.H. Hormazabal, E.T. Bensch, M.L. Alberdi // Chilean J. Agric. Res. – 2010. – V.70. – P.537-544.

137. Ho, C.T. Phenolic compounds in food and their effects in health / C.T. Ho // Antioxidants and canser prevention. – Washington, 1992. – P.2-34.

138. Hoet, P.M., Bruske-Hohlfeld I., Salata O.V Nanoparticles – known and unknown health risks // Journal of Nanobiotechnology, 2004. – 2:12.

139. Jacobs, A., WorwoodM.f eds., Iron in Biochemistry and Medicine, Academic Press, New York, 1974.

140. Mazza, G. Anthocyanins and other phenolicsof Saskatoon beriesAmelanchieralnifolia Nutt./ G . Mazza // J.Food Sci. – 1986. – V.51. – P.1260-1264

141. Roy, C.N., Enns C. A. Blood 2000; 96: 4020–7

142. Slater, E. C. Catalytically active haemoproteins with special reference to the cytochromes. In: “Metals and enzyme activity”, Cambridge, 1958

143. Sun, Jie. Antioxidant and antipoliferative activities of common fruits / Jie Sun et al. // J. Agric.Food Chem. – 2002. – Vol.50, №25. – P.7449-7454.

144. Trail, J.V. Amelanchier / J.V.Trail // Gardens West. – 1993. – Vol.7. – №9. – P.45.

145. Yakimishen, R. The effect of dry-ice freezing on saskatoon berry quality / R. Yakimishen, S. Cenkowski, W.E. Muir // Canad. Biosystems Engg. 2002. – Vol.44. – P.3.17-3.25.

ПРИЛОЖЕНИЯ

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Настоящий акт свидетельствует о том, что результаты научной работы «Влияние биологически активных веществ плодов ирги обыкновенной на продуктивность и гемопоэз кроликов калифорнийской породы» были введены в производственную работу *ООО «Ферма «Бегуницы»*

Учреждением разработчиком является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ)

Авторы рекомендаций:

Каширина Лидия Григорьевна, д.б.н., профессор кафедры анатомии и физиологии животных ФГБОУ ВО Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева

Щербакова Ирина Валерьевна, старший преподаватель кафедры анатомии и физиологии животных ФГБОУ ВО Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.

Внедрено в технологический процесс выращивания молодняка кроликов в условиях *ООО «Ферма «Бегуницы»*

Область применения: выращивания молодняка кроликов

Сроки внедрения: 01.02. 2025 г. – 01.09. 2025 г.

Результат внедрения: увеличение продуктивности молодняка кроликов.

Эффективность внедрения: увеличение прироста живой массы кроликов а также снижение себестоимости производимой продукции.