

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи



Яптик Наталья Дмитриевна

**Обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров при использовании
в рационе фитобиотика и пребиотика**

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

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
биологических наук

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных
наук, профессор **А.А. Овчинников**

Троицк – 2025 г.

Оглавление

Введение	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1 Значение фитобиотиков как источника природных биологически активных веществ для животных.....	9
1.2 Характеристика цикория, как кормовой добавки в рационах животных и птицы	17
1.3 Влияние фитобиотиков и пробиотиков на продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы	26
Заключение по обзору литературы	36
2. Материал и методы исследований	38
3. Результаты исследований	43
3.1 Характеристика изучаемой кормовой добавки цикория	43
3.2 Влияние цикория на организм лабораторных животных	44
3.2.1 Кормление и содержание лабораторных животных	44
3.2.2 Результаты гематологических исследований	45
3.2.3 Гистологическая структура печени лабораторных животных.....	48
3.3 Использование кормовой добавки цикория в рационе цыплят- бройлеров.....	51
3.3.1 Кормление и содержание цыплят-бройлеров	52
3.3.2 Влияние цикория на переваримость питательных веществ рациона цыплят-бройлеров	54
3.3.3 Баланс азота, кальция и фосфора в организме цыплят-бройлеров.....	57
3.3.4 Баланс энергии в организме цыплят-бройлеров.....	61
3.3.5 Морфо-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.....	63
3.3.6 Динамика живой массы цыплят-бройлеров.....	66
3.3.7 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров.....	69
3.3.8 Гистологическая характеристика отдельных органов цыплят- бройлеров	73
3.3.9 Затраты корма и экономическая оценка результатов	

проведенных исследований	78
3.3.10 Производственная апробация результатов научно-хозяйственного опыта.....	81
3.4 Эффективность использования фито-пребиотической кормовой добавки в рационе цыплят-бройлеров.....	82
3.4.1 Условия проведения научно-хозяйственного опыта	82
3.4.2 Влияние фито-пребиотической добавки на переваримость и баланс питательных веществ в организме цыплят-бройлеров	83
3.4.3 Баланс энергии в организме цыплят-бройлеров.....	92
3.4.4 Морфо-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.....	93
3.4.5 Поствакцинальный иммунитет организма цыплят-бройлеров	98
3.4.6 Динамика живой массы цыплят-бройлеров.....	100
3.4.7 Оценка мясной продуктивности цыплят-бройлеров.....	102
3.4.8 Затраты корма на прирост живой массы цыплят-бройлеров	108
3.4.9 Экономическая оценка результатов исследований	110
3.4.10 Результаты производственной апробации	111
4. Обсуждение результатов собственных исследований	112
Заключение	119
Рекомендация производству	122
Перспектива дальнейшего разработки темы.....	122
Список использованной литературы	123
Приложения	154

Введение

Актуальность темы. Разнообразие растительного мира позволяет рассматривать его как одного из основных источников природных биологически активных веществ, без которых живому организму невозможно существовать и продолжать вид.

Природно-климатическая зона Российской Федерации накладывает свои отпечатки на территориальный видовой состав растений, способности их синтезировать в клетках каротиноиды, терпены, флавоноиды, фитонциды и многие другие биологически активные комплексы, повышающие в организме животного обмен веществ, продуктивность, иммунную защиту, сохранность поголовья (Азарова О.В., Галактионова Л.П., 2012; Шадеркина В.А., Шадеркин И.А., 2019; Тимофеев Н.П., 2021; Ларикова Ю.С., Маликова Н.А., 2022).

За последние два десятилетия фитобиотики все больше находят применения в рационах сельскохозяйственных животных и птицы в качестве альтернативы антибактериальным препаратам. Они способны защитить организм и передать его в форме колострального иммунитета от родителей потомству.

Учитывая промышленную технологию производства продуктов животноводства и перевод большинства отраслей на кормление полнорационными комбикормами, актуально встает вопрос совместимости в суточной норме корма биологически активных веществ, в частности, фитобиотиков с пребиотиками, пробиотиками, минерально-витаминными комплексами, которые не только нормализуют реакцию среды в желудочно-кишечном тракте, создают благоприятные условия для полезной микрофлоры, способствуют повышению переваримости питательных веществ рациона, положительно влияют на защиту организма от патогена (Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш., 2015; Солёнова Е.А., Величковская Л.Н., 2017; Кисиева М.Т. и др., 2022).

С каждым годом группа фитобиотиков, используемых в рационах животных, пополняется новыми видами, формами применения, комбинациями с минеральными и органическими кормовыми добавками, что требует изучения применительно к конкретному виду животного, породе, кроссу сельскохозяйственной птицы и технологии производства.

К малоизученным растительным кормовым добавкам относится и цикорий (*Cichorium intybus*), с широко распространенным ареалом произрастания на территории Российской Федерации. Не прихотливое к почвенно-климатическим условиям, цикорий дает достаточно большую вегетативную массу и используется в лечебных целях, как надземная, так и корневая система.

Степень разработанности темы. Растительные кормовые добавки отдельно и совместно с другими биологически активными комплексами освещены в исследованиях И.А. Егорова и др. (2019), Г.Ю. Лаптев и др. (2019), А.И. Нуфер и Е.В. Шацких (2022), Э.К. Папуниди и др. (2019), О.А. Багно и др. (2022); М.Т. Кисиевой и др. (2022), И.В. Правдиным и др. (2023), перспектива их использования описана в работах Г.К. Дускаева и др. (2019), В.С. Буярова и др. (2020), И.А. Лебедевой и др. (2021, 2023), Л.И. Дроздова и др. (2022, 2024), их применение в качестве лечебно-профилактических средств отражено в книгах для средних и высших учебных заведений (Мозгов И.Е., 1985; Рабинович М.И., 2007).

Цель и задачи исследований. Основной целью исследований являлось изучить обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе кормовой добавки травы цикория, как отдельно, так и в комплексе с пребиотиком.

Основными задачами исследований являлись:

- установить влияние изучаемых кормовых добавок на переваримость питательных веществ рациона цыплят-бройлеров;
- сравнить в организме птицы баланс азота, энергии, основных макро- и микроэлементов;

- дать анализ состояния обмена веществ в организме лабораторных животных и цыплят-бройлеров;
- сравнить защитные функции организма и влияние кормовых добавок на поствакцинальный иммунитет;
- провести гистологическое описание отдельных органов подопытных животных;
- установить различие в живой массе и сохранности поголовья цыплят-бройлеров;
- дать оценку мясной продуктивности птицы, химического состава и энергетической ценности мяса;
- рассчитать затраты корма на единицу произведенной продукции и экономические показатели, включая рентабельность производства.

Лабораторные и научно-хозяйственные опыты выполнены по программе НИР ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», номер госрегистрации №АААА-А21-121011590015-0: «Совершенствование технологии производства и качества продукции животноводства в условиях Уральского региона и Северного Казахстана».

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые определена оптимальная дозировка цикория, как кормовой добавки в рационе цыплят-бройлеров и проведены исследования по включению в рацион птицы отвара цикория отдельно и совместно с молочной кислотой. В физиологических опытах в возрастном аспекте изучена переваримость питательных веществ рациона бройлеров, баланс азота, кальция, фосфора и отдельных биогенных микроэлементов, проанализирован баланс энергии и обмен веществ в организме птицы, а также гистоструктура отдельных органов, установлено влияние фитопробиотической добавки на рост и мясную продуктивность птицы, рентабельность производства.

Теоретическая значимость исследований заключается в расширении перечня перспективных растительных кормовых добавок широкого биологического действия для использования в птицеводстве,

возможности их комплексного применения с пребиотиками, что расширяет теоретические представления повышения в организме птицы переваримости питательных веществ, обменных процессов и защитных сил организма.

Практическая значимость исследований состоит в возможности повышения продуктивности цыплят-бройлеров при включении в их рацион травы цикория из расчета 70 мг/кг живой массы птицы в виде 5,0% отвара совместно с добавкой молочной кислоты в дозе 0,5 мл/кг корма, что позволило увеличить продуктивность птицы на 5,3%, сохранность поголовья – на 3,0%, снизить затраты корма на 4,9%, повысить рентабельность производства на 1,4%.

Методология и методы исследований. Лабораторный и научно-хозяйственные опыты проведены с использованием методических разработок ведущих научных и учебных вузов страны. Лабораторные исследования выполнены на сертифицированном оборудовании, для обоснования выбранного направления исследований использован отечественный и зарубежный литературный материал, результаты исследований обработаны биометрически на персональном компьютере с программным обеспечением.

Основные положения, выносимые на защиту:

- оптимальная дозировка цикория 70 мг/кг живой массы цыплят-бройлеров, установленная в опыте на лабораторных животных, как отдельно, так и в комплексе с молочной кислотой (0,5 мл/кг корма) положительно повлияла на физиологическое состояние организма цыплят-бройлеров;
- изучаемая комплексная кормовая добавка стимулировала в организме птицы переваримость и использование обмена веществ, лучшее использование обменной энергии, клеточный иммунитет;
- наибольший уровень обменных процессов анаболического характера отмечен у птицы с фитопребиотической добавкой в рацион;
- фитобиотик и пребиотик положительно повлияли на рост и развитие птицы, в большей степени стимулировали в теле развитие мышечной ткани с трансформацией в нее белка и жира;

- фитопребиотическая добавки снизила затраты корма и повысила рентабельность производства мяса.

Степень достоверности и апробация работы. По итогам проведенных исследований на лабораторных животных и цыплятах-бройлерах полученные результаты обработаны биометрически, систематизированы, интерпретированы и опубликованы в научных журналах и сборниках статей международных и Всероссийских (Национальных) конференциях, в частности: научно-практической конференции Южно-Уральского ГАУ (2024, 2025), международной научно-практической конференции ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» (2024), XVII международной научно-практической конференции молодых ученых Красноярского ГАУ (2024), Всероссийской научно-практической конференции ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН» (2024), международной научно-практической конференции Брянского ГАУ (2024), Agribiofood (Ташкент, 2024), расширенном межкафедральном заседании профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО Южно-Уральского ГАУ (2025).

Реализация результатов исследований апробированы в условиях кафедры птицеводства ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ на кроссе «Смена-9», а также в условиях ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс» на кроссе цыплят-бройлеров «Росс-308».

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Значение фитобиотиков как источника природных биологически активных веществ для животных

Лекарственные растения находят широкое применение в различных сферах, включая медицину и животноводство. Их рассматривают, прежде всего, как ароматизаторы для повышения поедаемости корма. Многие растения выступают как ангельминтики при многих паразитарных заболеваниях, как источники биологически активных комплексов (витамины, ферменты, гормоны).

По мнению А.М. Лигун (2014), к числу преимуществ лекарственных растений относятся их низкая токсичность, минимальный риск побочных эффектов и возможность длительного применения без опасности развития аллергических реакций. Растительные средства применяются на протяжении тысячелетий, тогда как синтетические антибактериальные препараты используются не более столетия.

Рассматривая применение биологически активных веществ в животноводстве и птицеводстве, в первую очередь, это связывают с отказом от кормовых антибиотиков в качестве стимуляторов роста во всем мире и интенсивным развитием технологий промышленного ведения всех отраслей животноводства. Учитывая физиологические потребности организма, необходима альтернатива антибактериальным средствам, которая будет экологически безопасной и произведена из натуральных продуктов (Коллен П.-Н., Дёмэ Э., Крюков В., Кузьмин В., Тарасенко В., 2015; Крюков, 2014). Такие разработанные и апробированные в производстве добавки способствуют усилению конверсии питательных веществ корма в продукцию, проявляют антидепрессивные свойства на иммунокомпетентные органы, нормализуют бактериальный состав желудочно-кишечного тракта и общее физиологическое состояние птицы (Шацких Е.В., Зеленская О.В., 2012).

Изучение лекарственных трав в СССР являлось важным направлением научной деятельности, объединяющим фармакологию, ботанику, сельское хозяйство и экологию. Богатство растительного мира СССР, включающее более 20 тысяч видов растений, из которых около 2,5 тысяч обладали лекарственными свойствами, создало уникальную базу для исследований (Гаммерман А.Ф., Шасс Е.Я., 1954). В рамках государственной политики по развитию фармацевтической промышленности и сельского хозяйства проводились масштабные исследования, направленные на изучение, культивирование и применение лекарственных растений.

В СССР активно изучались фармакологические свойства многих лекарственных растений. Прежде всего, это были растения в широком доступе для человека, имеющие большие площади произрастания, обладающие высоким лечебным эффектом и не вызывающие аллергические реакции (Гаммерман А.Ф., Шасс Е.Я., 1954; Турова А.Д., Сапожникова Э.П., 1982).

Важным достижением стало создание стандартов для сбора, сушки и хранения лекарственного сырья, что позволило обеспечить стабильное качество фитопрепаратов (Турова А.Д., 1967).

По мнению ряда ученых (Регламент Европейского Парламента и Совета ЕС, 2003) растительные кормовые добавки должны соответствовать определенным требованиям: во-первых, использоваться в широком ассортименте без ограничений для различных видов животных на постоянной основе, во-вторых, не изменять структуры и качества производимого продукта животноводства, в-третьих, должны иметь сертификат безопасности и не оказывать отрицательного действия на окружающую среду.

В количественном отношении численность фитобиотиков за последние 15 лет значительно увеличилось. Это связано, в первую очередь, с ограничением на использование кормовых антибиотиков. Из действующих антибактериальных веществ растений выделяют разнообразный комплекс

эфирных масел, полученных из трав и специй (Hashemi S.R., Davoodi H., 2011; Kumar M. et al., 2014). Им приписывают широкий спектр противогрибковых действий, противопаразитарных, противовирусных и антиоксидантных свойств.

В то же время ограничение в широком использовании фитобиотиков является их недостаточно выраженный анаболический эффект. В среднем он составляет 2-5%, но имеются данные с меньшим результатом (1,0%) и даже отрицательным (-2...-3%) (Windisch W. et al., 2008; Florou-Paneri P. et al., 2020; Jin L-Z. et al., 2020).

В ботаническом плане все растительные комплексы классифицируются на большие группы растений в зависимости от ботанических семейств (Kiczorowska B. et al., 2017). Но все ученые сходятся к единому мнению, что в основе биологического действия фитобиотиков является комплекс из терпеноидов, вторичных метаболитов растительной клетки, танинов, альдегидов, кетонов, эфиров и других веществ.

Одним из качеств растений является их антиоксидантная защита, обусловленная флавоноидами и терпеноидами. Их достаточно много в таких растениях, как тимьян, орегано, шалфей (Windisch W. et al., 2008). Однако они показали низкий эффект от применения в условиях промышленной технологии, в частности, в вопросе снятия технологического стресса.

Тем не менее, флавоноиды, по мнению В.В. Тепловой и др. (2018) и А.С. Черяпкина и др. (2023), в виду их низкой токсичности рассматривают как основу получения многих биологических активных средств многих терапевтических заболеваний.

Представителем флавоноидов является кверцетин, который легко окисляется до О-гидрохиноновой кислоты с последующей трансформацией в О-хинон. Именно он обладает высокими антиоксидантными свойствами, нейтрализуя свободные радикалы, разрушающие клеточные стенки (Меньщиков Е. Б. и др., 2006; Li Y. et al., 2016; Xu D. et al., 2019).

Кверцетины совместно с ферментами организма и способны восстанавливать клеточные мембраны, деструкцию костной ткани (Lakhanpal P., Rai D.K., 2007; Baborun T. et al., 2006; Braun K.F. et al., 2011).

Детальное изучение внутриклеточного действия кверцетина на функциональное состояние показало высокую их активность при воспалительном процессе, иммунном ответе, способности инактивировать гистамин (Gröber U., 2009; Finn D.F., Walsh J.J., 2013; Jurikova T. et al., 2015; Mlcek J. et al., 2016).

К растительным флавоноидам относится и кемпферол из группы флавонолов. Это полифенольное соединение присутствует во многих ботанических частях растения (Calderón-Montaña J.M. et al., 2011; Chen A.Y., Chen Y.C., 2013; Imran M. et al., 2018). Одним из негативных моментов кемпферола является способность снижать усвоение железа и фолиевой кислоты, что является сдерживающим фактором его широкого применения при анемиях. В тоже время положительной стороной является его способность нейтрализовать хлорноватистую кислоту, считающуюся сильным окислителем.

В борьбе с синтезом оксида азота, гиалуронидазы, коллагеназы в клетке кемпферол занимает ведущее место (Garcia-Mediavilla V. et al., 2007; Lee J.-H., Kim G.-H., 2010; Huang C.-H. et al., 2010).

К выше перечисленным биологически полезным свойствам флавоноидов следует отнести такой их противоязвенное, ранозаживляющее, жаропонижающее и вяжущее свойство (Георгиевский В.П. и др., 1990; Караулов, А.В., Калюжин О.В., 2013; Man H.H., Bishoff F.A., Bochum B.S., 2015). Детоксикационная способность флавоноидов закономерно повышает мочегонную функцию организма. Следует принять во внимание и тот факт, что многие флавоноиды принимают участие в реакциях хелирования многих биогенных металлов, тем самым снижая окислительный стресс (Костюк В.А., 2004).

К объективным факторам, ограничивающим применения фитобиотиков, относится их видоразнообразие в зависимости от ботанического и химического состава, почвенно-климатических условий, технологии заготовки, хранения и переработки. Так, имеются данные подтверждающие, что некоторые компоненты эфирных масел могут быть токсичными и вызывать расстройства органов дыхательной системы, выступать в качестве раздражителей, обладать биокумуляцией (Lanzerstorfer P. Et al., 2021).

Однако более глубокие исследования биоконплекса растительной клетки позволили установить ранее не изученные химические комплексы, обладающие новыми специфическими действиями на организм животного. Так, изохинолиновые алкалоиды в низких дозах могут регулировать стрессовое состояние организма за счет проявления психотропных, седативных и обезболивающих свойств (Artuso-Ponte V. Et al., 2020). Группа растений с наличием данных алкалоидов насчитывает 2500 соединений. Это растения семейства маковых, барбарисовых, лютиковых. Их применение должно быть строго контролируемым в виду высокой токсичности для животных и человека (EFSA Journal, 2012).

Даже такие основные многолетние растения кормового клина многих сельскохозяйственных предприятий, как люцерна посевная, содержат сапонины, алкалоиды и могут вызвать отклонения со здоровьем животных (Florou-Paneri P. Et al., 2020). Аналогичные опасения вызывает солодка голубая, эхиноцея пурпурная, гинкко двулопастное. Данные растения при невыдержанной дозировке способствуют такой патологии, как почечные расстройства, аллергия, астма, сердечная аритмия (Brown A.C., 2018).

В кормопроизводстве использовалось и используются в кормлении различных видов сельскохозяйственных животных многие фитобиотики, такие как: сосновая хвоя, бобовые травы, корнеклубнеплоды, травяная мука (Ивашов В.И и др., 1991; Венедиктов А.М. и др., 1992). При этом многие ученые считают, что отечественное кормопроизводство имеет большие

возможности в получении большого количества фитоэкдистероидов (Зайнуллин В.Г. и др., 2003; Сыров В.Н. и др., 2014; Ивановский А.А. и др., 2019; 2020).

Получение и выделение экдистероидов из растительной клетки сложный процесс. Они играют важную роль в вопросах роста и развития растений, его защитной системы. Данные биологически активные комплексы имеют высокую степень всасывания и транспорта по проводящим путям растений, регулируют все виды обмена веществ, снижают жировую нагрузку на печень, способны синтезировать аналог витамина Д₃, нормализуя кальций-фосфорный обмен (Toth N. et al., 2010; Slama K., 2019; Dinan L. et al., 2021).

Современные биохимические методы позволили расширить биологические возможности экдистероидов. В частности, их адаптогенное и антистрессовое действие, ноотропный и стресспротекторный эффект, стимуляцию эритропоэза, регенерацию тканей, улучшения репродуктивной функции животных (Lafont R., Dinan L., 2003; Slama K., 2005).

Экспериментальным путем было доказано, что применение серпухи венценосной в суточной дозе 10 мг снизило на 32-35% уровень кортизона, основного показателя стресс-фактора (Vetosheva V.I. et al., 2014). Данный факт характеризует влияние экдистероидов на адаптивную реакцию организма под влиянием фитогеника, а при курсовом применении данной растительной формы в крови отмечено повышение обменных процессов анаболического характера (Punegova N.V. et al., 2009).

По данным N. Nishimoto et al. (1998), T. Shibuya et al. (2001), растения семейства амарантовых способны за счет экдистероидных комплексов снизить агрессию бактерий, вирусов и грибов на организм хозяина, аллергическое состояние, аутоиммунный ответ, дерматиты покровных тканей и другие клинические признаки широкого спектра незаразных заболеваний.

Применение фитобиотика лефзеи сафлоровидной, по данным Р.Д. Сейфулла (1999), обладает ноотропным эффектом, стимулирует условно-рефлекторный процесс, микроциркуляцию периферических сосудов, трофику

эндокринных органов, использование макроэргов клетки паренхиматозных органов и тканей, гуморальный и клеточный иммунитет.

Дальнейшие исследования оценки биологических качеств левзеи сафлоровидной и серпухи венценосной в НИИ фармакологии позволило установить их положительное влияние на синтез белка в организме, защиты от потери массы тела при не комфортных условиях существования животных, воздействия токсикантов (Плотников М.Б. и др., 1999; Васильев А.С. и др., 2011; Плотникова А.М., 2012).

Отличие экдистероидов от анаболиков, стимулировать синтез белка в мышечной, печеночной и почечной клетке, характеризуется отсутствием побочных эффектов (Сыров В.Н., Курмуков А.Г., 1976; Slama K. Et al., 1996). При этом доза экдистероида играет большое значение. Наибольший продуктивный эффект был установлен на свиньях при инъекции низкой дозы 20-экдистероида - 0,20 мг/кг массы тела. Среднесуточный прирост животных был выше на 12-16%, в данной группе лучше переваривался и использовался азот корма (Тодоров И.Н. и др., 2000; Тимофеев Н.П., 2006; Зибарева Л.Н. и др., 2020; Kratky F. et. al., 1996).

Производственная проверка экдистероида из серпухи венецианской в условиях птицефабрики в дозе 20 г/т массы тела подтвердила эффективность ее применения: сохранность поголовья увеличилась на 1,2%, уровень обменных процессов был выше на 16,0-22,0% (Тимофеев Н.П., 1999).

Отличительной особенностью экдистероидов является их быстрое поступление в клетки организма и, такое же быстрое выведение. В зависимости от способа их поступления период выведения может в среднем быть от 0,2 до 2,0 часов, у лабораторных животных еще меньше - 8 минут. При этом доза и способ применения играет большую роль. Для большинства экдистероидов ЛД₅₀ находится в узком значении - от 6,4 г до 9,0 г/кг массы тела, хроническая токсичность не наступает даже при дозе потребления животными левзеи сафлоровидной 0,3-0,5 кг сухого вещества с

концентрацией 1,5-2,0% экистероидов (Koudela K., et al., 1995; Selepcova L. et al., 1995).

Широкое применение экистероидов во всем мире (420,0 тыс. видов) ограничено недостаточным изучением их содержания в растениях. При этом, наряду с оценкой растений по такому показателю, как концентрация экистероидов в биомассе и семенах, требуется учитывать доступность получения, активность биоэлемента, экономическая целесообразность метода и объема получения экстракта (Тимофеев Н.П., 2007; Govaerts S., 2001).

Поэтому, по мнению L. Dinan et al. (2007), количественное содержание экистероидов в растениях должно быть не менее 2,0%, способность быстрой адаптации растений во многих климатических зонах, быть устойчивыми ко многим бактериальным и вирусным инфекциям, не относится к группе редких растений, занесенных в Красную книгу, экистероиды должны быть легко экстрагируемыми, методы производства экономически оправдываемыми.

Многолетние исследования перспективных растений, которые можно было бы размножать в культурных условиях в целях получения экистероидов, является левзея сафлоровидная и серпуха венценосная (Рубан Г.А., Зайнуллина К.С., 2013; Ивановский А.А. и др., 2018).

Помимо выше перечисленных биологически активных комплексов, синтезирующихся в растительной клетке, заслуживают внимание вторичные метаболиты полифенольных соединений (Митишев А.В. и др., 2024). Одни из широко распространенных зерновых культур содержащие их - род гречихи. Флавоноиды данной культуры усиливают периферическое кровообращение, рутин - свертывание крови, дубильные вещества и фенилпропаноиды повышают защиту клеток, выступают антиоксидантами (Wang Y. Et al., 2009; Hafeez B.B. et al., 2009; Jianglin Z. Et al., 2018).

Кроме всего этого не следует занижать значение в защитных и обменных процессах растительной клетки витаминов, особенно аскорбиновой кислоты и витамина Е, которые широким биологическим

действием укрепляют жизненные функции животных, влияют на воспроизводство и незаменимы в обменных процессах (Елисеева Т., 2018).

Таким образом, растительная клетка является уникальным природным фактором, способным обеспечить живой организм биологически активными комплексами, необходимыми для существования и продления вида, породы и генетической разновидности животных и птиц.

1.2 Характеристика цикория, как кормовой добавки в рационах животных и птицы

Исследования лекарственных трав в СССР внесли значительный вклад в развитие фармакологии, сельского хозяйства и экологии. Наработки советских ученых легли в основу современных исследований в области фитотерапии и создания натуральных препаратов. Дальнейшее изучение лекарственных растений, их свойств и возможностей применения остается актуальным направлением научной деятельности.

К группе трав с хорошо изученными свойствами в древние века и настоящее время относится и цикорий (Аннаева Г.Б., 2023). Первоначально его рассматривали как эффективное средство для улучшения пищеварения и обмена веществ.

Согласно исследованиям R.A. Street (2013), цикорий упоминается в древнеегипетском папирусе примерно 1536 г. до н.э. В Египте из него готовили противоядие от укусов змей и пауков. В древнеарабских рецептах Авиценна рекомендовал использовать цикорий для лечения желудочно-кишечных расстройств, воспалений глаз, а также предлагал цикориевые повязки при подагре.

Современные исследования подтверждают широкий спектр применения цикория, что отражено на государственном уровне в Законодательных документах (Государственная фармакопея Республики Беларусь, 2012).

Первый письменный рецепт напитка из корня цикория был найден в итальянском городе Падуя и датируется 1600 годом.

Большой импульс в развитии отечественного врачевания внес Петр Первый (Крюкова Л., 1919; Дворников В.Ф., 1924; Паншин Б.А., 1935; Боссе Г.Г., 1940), в советский период это были научные программы научных и учебных вузов страны (Эдельштейн В.И., Агапов А.Ф., 1925, 1953; Успенский Е.М., 1929; Корниченко А.В., Яценко А.А., 2002; Удовиченко Л.П., 2004).

При этом цикорий рассматривали не только как лекарственное растение, но и источник легкодоступных углеводов для промышленных целей (Кабахидзе М.А., Панулидзе Г.Р. и др., 2006; Вьютнов С.М., Смирнов И.В., Новиков И.А., Максимов К.С., 2023).

Согласно научным исследованиям Д.П. Иовлева, М.И. Фарахова, Р.Р. Акберова и др. (2022), в настоящее время мировой объем выращивания цикория составляет свыше 500 тыс. тонн в год. Основным производителем цикория в мире является Бельгия, которая производит до 70% от общего мирового объема. Наибольший удельный вес занимают и страны Западной Европы (FAOSTAT. Food and Agriculture Data, 2015; Надежкина М.С., Сагина О.А., 2020; Будько Д., 2019).

При достаточно высокой потребности в инулине и его производных, производство их в нашей стране отсутствует, а объём поставок инулина по импорту составляет более 2 тыс. тонн в год (Надежкина М.С., Сагина О.А., 2020).

Однако крупных заводов по производству инулина в России до сих пор нет, хотя спрос на сырье очень большой и он имеет тенденцию к росту (Сербаева Э.Р., Якупова А.Б., Магасумова Ю.Р., Фархутдинова К.А., Ахметова Г.Р., Кулуев Б.Р., 2020).

Сушеный цикорий имеет травянистый вкус и запах, а его настой — цвет слабо заваренного чая.

Согласно данным литературы в надземной части цикория накапливаются вторичные метаболиты, обуславливающие иммуномодулирующую, гепатопротекторную, противовоспалительную, антиоксидантную активность экстрактов этого сырья (Li G.-Y., Gu J.-K., 2014; Kanj D. и др., 2019), что демонстрирует целесообразность его изучения для дальнейшего внедрения в фармацевтическое производство (Сайбель О.Л. и др., 2021).

Желчегонные травы занимают важное место в арсенале фитотерапии благодаря своей способности стимулировать образование и выделение желчи, улучшать работу печени и желчного пузыря, а также предотвращать застойные явления в желчевыводящих путях. Эти растения используются, как в традиционной народной медицине, так и в современной фармакологии для лечения и профилактики заболеваний гепатобилиарной системы, таких как холецистит, дискинезия желчевыводящих путей, желчнокаменная болезнь и гепатиты.

Активные компоненты желчегонных трав - флавоноиды, горечи, эфирные масла, дубильные вещества и органические кислоты оказывают комплексное воздействие на организм. Они не только стимулируют выработку желчи, но и улучшают ее состав, снижают вязкость, способствуют выведению токсинов и обладают противовоспалительными, антимикробными и антиоксидантными свойствами. Это делает их незаменимыми в лечении и профилактике заболеваний печени и желчного пузыря.

Интерес к желчегонным травам обусловлен их натуральным происхождением, минимальными побочными эффектами и широким спектром действия. В отличие от синтетических препаратов, растительные средства действуют мягко и могут применяться длительное время. Однако их эффективность зависит от правильного выбора растения, дозировки и способа применения, что требует глубокого понимания их фармакологических свойств.

Основным химическим соединением, занимающим наибольший удельный вес в цикории, является инулин (11,0% из 15,0% общего количества сахаров в растении) (Остриков А.Н. и др., 2004). Остальное приходится на другие биологически активные вещества витаминно-пребиотической группы, горечи, смолы. Если инулин под влиянием проводящих путей ксилемы в растительной клетке накапливается в корневой системе, то в надземной части сконцентрированы фенолкарбоновые соединения и каротиноиды (Киселева Т.Л., 2010; Быков В.А., 2015; Яковлев Г.П., 2015).

Данный фитобиотик обладает седативным, мочегонным и желчегонным свойствами, противовоспалительным, иммуномодулирующим действием, снижает уровень сахара в крови, применяется при желтухе и цинге (Ломачинский В.А., Нахмедов Ф.Г., 1981; Бабенкова М.С. и др., 2016; Вьютнова О.М., Новикова И.А., 2017).

Трава цикория обладает хорошо выраженными антимикробными и антимикотическими свойствами (Корожан Н.В., Тесёлкина А.Д., 2016; Nandagopa S., 2006).

Горький вкус цикорию придают, содержащиеся в листьях лактуцин и лактукопикрин (Сатмбекова Д.К. и др., 2020). Кроме этого доказано наличие в листовой поверхности таких биологически активных веществ, как кверцетин, оксикоричневые кислоты, терпеноиды, каротиноиды, витамин С (Street R.A. et al., 2013; Сайбель О.Л. и др., 2016; Anju Javed G. et al., 2020).

Инулин – это резервный полисахарид, состоящий из молекул фруктофуранозы, связанный в цепочку связями β -2-1 и имеющий молекулу D-глюкозы на нередуцирующем конце. Инулин, содержащийся в цикории, является бифидостимулятором, т.е. способствует развитию полезной кишечной микрофлоры, укрепляющей общий иммунитет организма (Акишин Д.В., Мантрова А.С., 2014).

Инулин проявляет ряд положительных эффектов, среди которых: модификация микрофлоры кишечника, улучшение функционирования желудочно-кишечного тракта, нормализация обмена углеводов и липидов,

снижение риска возникновения онкологических заболеваний, гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие (Kelly G., 2008; Боков Д.О. и др., 2017).

Инулин, содержащийся в цикории, является природным полисахаридом, который обладает широким спектром фармакологических свойств. Он демонстрирует способность снижать уровень глюкозы и липидов в крови, что делает его перспективным для применения при диабете и ожирении (Wang L., Zhang X., Liu J., Yang X., He F. и др., 2019; Gao T., Jiao Y., Liu Y., Li T., Wang Z., Wang D., 2019).

В исследованиях M. Shoaib, A. Shehzad, M. Omar, A. Rakha, H. Raza (2016), было подтверждено, что инулин также обладает пребиотическими свойствами, способствуя улучшению микрофлоры кишечника и снижению воспалительных процессов.

Инулин снижает уровень глюкозы в крови за счет замедления всасывания углеводов в кишечнике. Это происходит благодаря его способности образовывать гелеобразную субстанцию, которая замедляет пищеварение и всасывание глюкозы (Wang L., Zhang X., Liu J., Yang X., He F. и др., 2019). Исследования показали, что регулярное употребление инулина приводит к снижению уровня гликозилированного гемоглобина (HbA1c) у пациентов с диабетом 2 типа, что свидетельствует о его долгосрочном положительном влиянии на контроль уровня глюкозы (Gao T., Jiao Y., Liu Y., Li T., Wang Z., Wang D., 2019).

Инулин также оказывает гиполипидемическое действие, снижая уровень триглицеридов и холестерина в крови. Это связано с его способностью связывать желчные кислоты в кишечнике, что приводит к усилению их выведения и стимуляции синтеза новых желчных кислот из холестерина (Shoaib M. et al., 2016). В исследованиях на животных было показано, что добавление инулина в рацион снижает уровень липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и повышает уровень липопротеинов высокой

плотности (ЛПВП), что способствует улучшению липидного профиля (Wang L., Zhang X., Liu J., Yang X., He F. и др., 2019).

Инулин является пребиотиком, который стимулирует рост полезных бактерий в кишечнике, таких как бифидобактерии и лактобациллы. Это способствует улучшению микрофлоры кишечника, снижению воспалительных процессов и укреплению иммунитета (Shoaib M., Shehzad A., Omar M., Rakha A., Raza H., 2016). Пребиотический эффект инулина также связан с его способностью ферментироваться в толстом кишечнике с образованием короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК), таких как бутират, пропионат и ацетат, которые оказывают противовоспалительное и антиоксидантное действие (Wang L., Zhang X., Liu J., Yang X., He F., Wang T., 2020).

Инулин обладает противовоспалительными и антиоксидантными свойствами, что делает его полезным для профилактики и лечения заболеваний, связанных с хроническим воспалением, таких как метаболический синдром, сердечно-сосудистые заболевания и болезни печени (Wang L., Zhang X., Liu J., Yang X., He F., Wang T., 2020).

В исследованиях на мышах с алкогольной болезнью печени было показано, что инулин снижает уровень воспаления за счет подавления активации макрофагов M1 и стимуляции макрофагов M2, что приводит к уменьшению повреждения печени (Wang L. и др., 2020).

Инулин также улучшает усвоение минералов, таких как кальций и магний. Это связано с его способностью повышать кислотность в толстом кишечнике, что способствует лучшему растворению и всасыванию данных элементов (Shoaib M., Shehzad A., Omar M., 2016). В исследованиях на животных и людях было показано, что добавление инулина в рацион приводит к увеличению минеральной плотности костей, что делает его полезным для профилактики остеопороза (Gao T., Jiao Y., Liu Y., Li T., Wang Z., Wang D., 2019).

Фармакологические свойства цикория, обусловленные содержанием в нем макро- и микроэлементов, активно изучаются как в отечественной, так и в зарубежной научной литературе.

Большинство макроэлементов играют ключевую роль в поддержании гомеостаза организма. Калий, например, участвует в регуляции водно-электролитного баланса и нормализации артериального давления, что подтверждается исследованиями, проведенными в Европе и США (El-Sayed, A.M., Ahmed, O.M., Abdel-Meguid, N.S., 2016; Weaver C.M., 2013).

Магний, в свою очередь, является ко-фактором множества ферментативных реакций, включая синтез АТФ, что делает его незаменимым для энергетического метаболизма и функционирования нервной системы (Schwalfenberg, G.K., Genuis, S.J., 2017).

Микроэлементы, такие как железо (Fe), цинк (Zn), медь (Cu) и марганец (Mn), также вносят значительный вклад в фармакологическую активность цикория. Железо необходимо для синтеза гемоглобина и профилактики анемии, а цинк играет важную роль в поддержании иммунной системы и заживлении ран (Prasad A.S., 2014).

Медь и марганец участвуют в антиоксидантной защите, являясь ко-факторами ферментов, таких как супероксиддисмутаза, которая нейтрализует свободные радикалы и снижает окислительный стресс (Bost, M., Houdart, S., Oberli, M., Kalonji, E., Huneau, J.F., Margaritis, I., 2016).

Зарубежные исследования также подчеркивают роль кремния (Si), содержащегося в цикории, в укреплении соединительной ткани, включая кости, сухожилия и кожу. Кремний способствует синтезу коллагена и эластина, что подтверждается работами европейских ученых (Jugdaohsingh R., Watson A.I.E., Bhattacharya P., van Lenthe G.H., Powell J.J., 2013).

Кроме того, микроэлементы, такие как хром (Cr) и кобальт (Co), содержащиеся в цикории, играют важную роль в регуляции углеводного и липидного обмена. Хром, например, усиливает действие инсулина, что делает его полезным для контроля уровня глюкозы в крови у пациентов с

диабетом 2 типа (Vincent, J.B., 2004). Кобальт, входящий в состав витамина B₁₂, необходим для нормального кроветворения и функционирования нервной системы (Green R., Allen L.H., Bjørke-Monsen A.L., 2017).

При исследовании корня и травы цикория были выявлены антиоксидантные свойства, что обусловлено различным содержанием биологически активных веществ (Chen J., 2020; Flores-Morales V., 2023). Антиоксидантная активность может быть обусловлена содержанием фенольных антиоксидантов, содержащих электронодонорную фенольную гидроксильную группу, которая способствует перераспределению электронной плотности в молекуле растительного фенола, стимулирующего образование в свободно радикальных процессах феноксильных радикалов, обладающих меньшей реакционной способностью и способных прерывать цепной механизм окисления.

Хлорогеновая кислота, цикориевая кислота и кверцетин, играют ключевую роль в антиоксидантной активности цикория. Исследования, проведенные в странах СНГ, показали, что экстракты цикория содержат значительное количество полифенолов, которые ингибируют перекисное окисление липидов и защищают клеточные мембраны от повреждений (Иванова Т.А., Сидорова М.В., Кузнецов П.Н., 2017). Зарубежными исследованиями также подтверждает, что флавоноиды, такие как кверцетин и лютеолин, обладают способностью хелатировать ионы металлов и подавлять образование активных форм кислорода (ROS) (Nwafor, E.O., Lu, P., Zhang, Y., Liu, R., Peng, H., Xing, G., Wang, Y., 2019).

Аскорбиновая кислота (витамин С), содержащаяся в цикории, является мощным антиоксидантом, который участвует в восстановлении других антиоксидантов, таких как витамин Е, и защищает клетки от окислительного повреждения. Исследования, проведенные в Казахстане, показали, что содержание аскорбиновой кислоты в надземной части цикория достигает 25–30 мг/100 г сырья, что делает его перспективным источником природных антиоксидантов (Каримова А.З., Евдокимова Р.С., 2015).

Кумарины, такие как эскулетин и умбеллиферон, также вносят вклад в антиоксидантные свойства цикория. Эти соединения способны ингибировать активность ферментов, участвующих в генерации свободных радикалов, таких как ксантиноксидаза (Mulinacci, N., Innocenti, M., Gallori, S., Romani, A., Vincieri, F.F., 2018). Исследования, проведенные в России, подтверждают, что кумарины цикория проявляют синергетический эффект с другими антиоксидантами, усиливая общую антиоксидантную активность экстрактов (Смирнова О.Г., 2020).

Инулин, хотя и не является прямым антиоксидантом, способствует улучшению антиоксидантного статуса организма за счет нормализации микрофлоры кишечника. Зарубежные исследования показали, что пребиотические свойства инулина стимулируют рост полезных бактерий, которые продуцируют короткоцепочечные жирные кислоты (SCFAs), обладающие антиоксидантным и противовоспалительным действием (Slavin, J.L., 2013).

Сравнительные исследования антиоксидантной активности цикория, проведенные в странах СНГ и за рубежом, показали, что экстракты цикория превосходят по своей активности многие другие растительные источники. Например, исследования в Узбекистане продемонстрировали, что антиоксидантная активность цикория, измеренная методом DPPH, составляет 85–90% ингибирования свободных радикалов, что сопоставимо с такими известными антиоксидантами, как аскорбиновая кислота и токоферол (Каримова А.З., Евдокимова Р.С., Садыков А.М., 2016). Зарубежные исследования также подтверждают высокую антиоксидантную активность цикория, особенно в отношении защиты печени от окислительного стресса, вызванного токсинами (Pushparaj, S.S., Liu, W.C., Meuyazhagan, A., Orlacchio, A., 2020).

Таким образом, биологический комплекс цикория богат углеводами, химически активными соединениями, которые не только участвуют в обмене веществ, но и проявляют защитные силы организма, направляют обмен

веществ в анаболическое русло, что повышает конверсию корма и продуктивность животных.

1.3 Влияние фитобиотиков и пробиотиков на продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы

В процессе хозяйственной деятельности человек издавна использовал фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы, визуально отличив продуктивное действие злаковых и бобовых трав. Не случайно бобовые травы в нативном виде и в виде травяной муки использовались и используются как полноценный корм в составе полнорационных комбикормов для сельскохозяйственной птицы (Калашников А.П. и др., 2003). К группе таких кормов относятся, прежде всего, люцерна, клевер, эспарцет (Чурсинов Ю.А. и др., 2019; Суханова Е.В., 2020, 2023). Из перспективных культур - левзея сафлоровидная.

Изучение влияния лекарственных трав на организм животных является важным направлением современной фармакологии и токсикологии (Shoaib M., Shehzad A., Omar M., Rakha A. и др., 2016; Wang L., Zhang X., Liu J., Yang X., He F. и др., 2019).

Высокие фармсвойства лекарственных растений делают их перспективными для использования в качестве альтернативы или дополнения к синтетическим препаратам, особенно в случаях хронических заболеваний, таких как диабет, ожирение, сердечно-сосудистая патология и заболевания печени (Cook N.C., Samman S., 1996; Middleton E.J., Kandaswami C., 1992).

Одним из ключевых направлений исследований является изучение гепатопротекторных свойств лекарственных растений. Печень, как основной орган детоксикации, часто подвергается воздействию токсических веществ, таких как тетрахлорметан (CCl_4), этанол и тяжелые металлы, что приводит к развитию окислительного стресса, воспалению и фиброза (Gutteridge, Halliwell, 2000). В связи с этим поиск природных соединений, способных

защитить печень от токсического повреждения, является актуальной задачей. Например, трава цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) благодаря содержанию цикориевой и хлорогеновой кислот демонстрирует выраженные антиоксидантные и гепатопротекторные свойства (Pouille C.L., Epure A., Jasim R.S., 2022; Epure A., Jasim R.S., Pouille C.L., 2021). Исследования на крысах с индуцированным токсическим гепатитом показали, что фракции цикория снижают активность печеночных ферментов (АСТ, АЛТ) и предотвращают морфологические изменения в гепатоцитах (Лупанова И.А., 2022; Миронов А.Н., 2012).

Кроме цикория, другие лекарственные растения также активно изучаются в контексте их влияния на организм животных. Например, расторопша пятнистая (*Silybum marianum*), содержащая силимарин, широко используется для лечения заболеваний печени благодаря своим антиоксидантным и противовоспалительным свойствам (Abenavoli L., Capasso R., Milic N., Capasso F., 2010). Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*) и артишок (*Cynara scolymus*) демонстрируют гепатопротекторные эффекты, снижая уровень окислительного стресса и улучшая функциональное состояние печени (Gonzalez-Castejon M., Visioli F., Rodriguez-Casado A., 2012; Ben Salem M., Affes H., Ksouda K. и др., 2015).

Важным аспектом исследований является изучение влияния лекарственных трав на метаболические процессы. Например, инулин, содержащийся в цикории, показал способность снижать уровень глюкозы и липидов в крови, что делает его перспективным для применения при диабете и ожирении (Wang L. и др., 2019; Gao T. и др., 2019). Кроме того, инулин обладает пребиотическими свойствами, способствуя улучшению микрофлоры кишечника и снижению воспалительных процессов (Shoaib M.И. др., 2016).

В сравнительном эксперименте с цыплятами-бройлерами кросса «Кобб-500», С.Г. Козырев и др. (2018), установили, что правильно подобранный набор трав и полученный из них отвар может существенно

повлиять на динамику роста птицы и ее интерьерные показатели. Так, уже к 30 суткам в крови птицы опытной группы количество эритроцитов увеличилось на 10,0%, лизоциманная активность крови - на 0,3%, индекс бактерицидности нейтрофилов - на 1,7%. При этом продуктивность птицы была выше контрольной группы на 10,5 г, затраты корма снизились на 0,22 кг.

Учитывая высокие бактерицидные свойства лекарственных растений их применение при вакцинации птицы имеет положительный эффект. Так, в исследованиях М.В. Задорожной и др. (2023) комплекс эфирных масел из тимьяна, розмарина, гвоздики оказал стимулирующий эффект при вакцинации птицы от болезни Ньюкасла: в лейкоцитарной формуле численность лимфоцитов увеличилось в 1,68-1,70 раза, Т-лимфоцитов - в 2,-2,6, В-форм - в 1,9-2,2 раза, БАСК - в 1,3-1,6 раза, численность иммунной птицы возросла на 13-19%.

О.А. Сунцова и др. (2023) при добавке в рацион птицы хвои и выпойки настоя за период выращивания установили ее положительное влияние на микробиум кишечника. Лучшие результаты были получены при использовании хвои в качестве кормовой добавки. При этом численность энтеробактерий кишечника снизилась на 1,9-4,3%, стафилококков - на 1,5-24,3%, лактобактерий увеличилось на 1,6-8,0%, бифидобактерий - на 1,5-1,6%. Предубойная живая масса бройлеров данной группы превысила контрольную на 8,0%, в то время как при выпойке и скармливании добавки только на 3,0-5,0%.

Включение экстракта пихты в дозе 1,0 и 2,0 л/т воды в рационе цыплят-бройлеров на протяжении всего периода выращивания птицы, в исследованиях В.В. Саломатина и др. (2022), позитивно изменило морфологический состав крови, интенсивность течения белкового, углеводного и минерального обмена.

Аналогичные результаты по продуктивному действию фитибиотиков были получены Е.Н. Латыповой и Е.В. Шацких (2023). В проведенных

исследованиях с кормовой добавкой «Активо» и «Активо Ликвид» на курах-несушках кросса Хай-Лайн Браун были установлены позитивные изменения структуры слепого отдела кишечника птицы, что привело к снижению заболеваний желудочно-кишечного тракта и повышению сохранности поголовья на 1,27%. При этом масса яйца была выше на 2,7%, снизился процент яиц с поврежденной скорлупой на 0,21% (Шацких Е.В. и др. 2021).

Группой ученых ФГБНУ Уральского НИВИ и ФГБОУ ВО Уральский ГАУ было изучено действие фитобиотика бетулина на организм сельскохозяйственной птицы (Игнатьев В.Э. и др., 2016, 2017; Новикова М.В. и др., 2020; Новикова М.В. и др., 2022; Лебедева И.А. и др., 2021, 2023; Дроздова Л.И. и др., 2024). Испытание двух дозировок в рационе цыплят-бройлеров проводилось с 21 по 35-суточный возраст в количестве 0,14 и 0,25% в виде водно-масляной эмульсии. В результате гематологических исследований было установлено иммуномодулирующее действие изучаемой добавки. В частности, повышение концентрации эритроцитов и лейкоцитов в крови. В свою очередь в клетках белой крови отмечен рост В-лимфоцитов. Бетулин изменил белковый обмен в организме птицы в сторону анаболизма, что доказано снижением концентрации мочевой кислоты. Кроме этого, бетулин позволил увеличить предубойную живую массу птицы, а масса грудной мышцы была больше на 7,6%. Проведение контрольного убоя бройлеров показало снижение массы подкожного и абдоминального жира, улучшении кулинарной и технологической оценки тушки птицы опытных групп. Учитывая, что основное содержание бетулина находится и получается из бересты березы, то вполне обоснована возможность его промышленного производства для животноводства и птицеводства.

Скармливание мецелированной формы куркумина в рационе цыплят-бройлеров в дозе 200 и 100 мл/т корма позволило Е.С. Демидовой и др. (2022) получить разницу в продуктивности птицы на заключительном периоде выращивания 7,20% и 1,87%, в конверсии корма - 10,68 и 2,63. При

этом добавка улучшила витаминную полноценность тушки, особенно жирорастворимыми витаминами.

Испытание не традиционной кормовой добавки экстракта рябины обыкновенной в дозе 70 мг/кг корма в рационе кур-несушек, по данным О.А. Багно (2022), повысило яичную продуктивность на 10,4%, массу яйца - на 0,2%, сохранность птицы - на 8,0%, конверсию корма на 16,3%.

Исследованиями ученых РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (Загарин А.Ю. и др., 2022) была проведена сравнительная оценка кормовой добавки Бутитан (Формат ВСО) при выращивании птицы на рационе без антибиотиков. При снижающей дозировке фитобиотика в процессе роста птицы в крови были отмечены позитивные изменения интенсивности белкового, углеводного, минерального и жирового обмена, что положительно отразилось на динамике живой массы и показателях мясной продуктивности птицы.

Учитывая, что печень является основным органом обмена веществ и первая подвержена воздействию токсинов и антибиотиков, ее реабилитация является важным вопросом в производственном цикле птицы. Для решения данного вопроса Т.Н. Ленкова и И.И. Гусева (2022) предлагают использовать в качестве фитодобавки муку расторопши. Ее включение в оптимальной дозе 1,5 кг/т корма повысило интенсивность яйцекладки на 2,0%, затраты корма снизились на 3,4-3,8% (Гусева И.И., Ленкова Т.Н., 2022).

Иммунопротекторные свойства комбинированной добавки эфирного масла лемограсса с органическими кислотами было доказано в исследованиях В.А. Манукяна и др. (2021) при выращивании птицы мясного направления продуктивности. Оптимальная дозировка добавки «Пробиоцид-Фито» в количестве 1,0 кг/т корма повышает фагоцитарную активность лейкоцитов, количество лакто- и бифидобактерий, среднесуточный прирост бройлеров на 5,1% и обеспечивает полную сохранность поголовья.

Эффективность использования биодобавок из эфирных масел хорошо себя зарекомендовали при использовании препарата Интебио (Лаптев Г.Ю. и

др., 2019). Если живая масса птицы интактной группы в трехнедельном возрасте почти на 100 г отставала от чистой по зараженности сальмонеллой контрольной группы, то к завершению периода выращивания она ее догнала за счет изменения микрофлоры кишечника и иммунной защиты организма.

Учеными ВНИТИП на пяти группах цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» (по 35 особей в каждой) исследовалась эффективность применения сушеного корня цикория в качестве альтернативы кормовому антибиотику. Первая контрольная группа получала стандартный рацион с добавлением антибиотика, но без цикория; вторая, третья и четвертая группы получали аналогичный рацион без антибиотика и с добавлением соответственно 5, 10 и 20 кг цикория на тонну корма взамен части кукурузы; пятая группа не получала ни антибиотик, ни цикорий. К 35 дням жизни средняя живая масса птиц в группах с цикорием оказалась значительно выше, чем у контроля — на 5,90–8,58%, при этом снизилась конверсия корма на 8,04–10,17%, а среднесуточный прирост массы увеличился на 6,03–8,77% благодаря улучшению усвоения питательных веществ. Кроме того, в опытных группах было зафиксировано увеличение содержания белка в грудных мышцах на 0,55–3,03% при одновременном уменьшении количества жира на 2,14–2,92%, содержание жира в печени также уменьшилось на 0,86–0,94%. Мясо птицы из этих групп отличалось хорошими вкусовыми качествами. Цыплята пятой группы во всех возрастных периодах уступали по показателям продуктивности птице других групп. На основании полученных данных сделан вывод о том, что сушеный корень цикория представляет собой ценный компонент питания для птицы и в дозировке 0,5–2% от общей массы рациона способен заменить антибиотики-стимуляторы роста бройлеров (Егоров И.А., Егорова Т.В., 2021).

В исследовании влияния сухого экстракта цикория на желчевыделение у 24 мышей массой 18–20 граммов обоих полов, которые голодали в течение суток перед началом эксперимента, оценивали его противоцитологическую активность по уровню печёночных ферментов и билирубина в сыворотке

крови. Через три часа после введения препарата мыши подвергались лёгкому эфирному наркозу, после чего измерялась масса их желчных пузырей. Результаты исследования показали, что сухой экстракт цикория существенно повысил уровень желчевыделения у здоровых мышей в использованных дозировках (Усманова З.У., 2010).

Полученный научный материал по возможности замены в рационах сельскохозяйственных животных и птицы антибактериальных добавок на растительные доказан во многих работах отечественных и зарубежных ученых (Бушов А.В., Курманаева В.В., 2014; Федотов В.А. и др., 2018; Егоров И.А. и др., 2019а; Буяров В.С. и др., 2020; Wierup M., 2001; Cao B.H., 2005; Faith D.P. et al., 2005; Yalcin S., 2006; Khan, R.U. et al., 2012; Janssen, S., 2018; Abad P. Et al., 2021).

Различие, полученное на основании положительного влияния фитобиотиков на бактериальный состав кишечной микрофлоры также подтверждаются исследованиями А.А. Толмачевой (2015), В.А. Федотовой и др. (2018), Г.К. Дускаева и др. (2016), О.А. Багно и др. (2018), Г.К. Дускаева и Т.А. Климовой (2022), Н. Namkung et al. (2004), R. Zanchi et al. (2008), W. Windisch et al. (2008), E.G. Manzanilla et al. (2008), E.G. X. Ao et al. (2010), Z. Zhu et al. (2013).

Повышение обменных процессов в организме под влиянием фитобиотиков и продуктивности сельскохозяйственной птицы установлены А. Бренес и др. (2010), И.А. Петенко и др. (2013), П.Ф. Сурай (2014), О. Труфановым (2016), В.И. Фисининым и др. (2018), С.Г. Козыревым и др. (2018), И.А. Егоровым и др. (2019), I.S. Jang et al. (2007), W. Windisch et al. (2008), H. Jeroch et al. (2009), M. Adaszynska-Skwirzynska et al. (2017), M.M. Gheisar et al. (2018) и др.

Однако помимо одних фитобиотиков в рацион сельскохозяйственной птицы в обязательном порядке включают другие биологически активные вещества, такие как пребиотики. Группа данных БАД представлена широкой линейкой от органических кислот до природных растительных соединений.

Чаще всего используют органические кислоты, которые являются продуктами метаболических процессов в живом организме. Не исключением является молочная кислота, которая по эффективности уступает муравьиной, но выше пропионовой и бензойной (Шастак Е., 2022).

Молочная кислота малотоксична, повреждая синтез ДНК в бактериальной клетке, она блокирует их репликацию, способствует расселению на слизистых пищеварительного тракта молочнокислых бактерий. Ни одна органическая кислота не имеет такого биологического эффекта, как молочная. Кроме этого, молочная кислота оказывает прямое действие на гипофиз по типу гормонов и адаптогенов.

Биологическое значение использования органических кислот в рационе сельскохозяйственной птицы заключается создание по всей длине желудочно-кишечного тракта слабокислой среды, которая активизирует синтез ферментов, начиная от железистого желудка и заканчивая поджелудочной железой, кишечником (Соболев Д. и др., 2019).

Учитывая особенности желудочно-кишечного тракта птицы, в частности, разную реакции среды в различных отделах, многие ученые предлагают использовать не одну, а несколько органических кислот, учитывая их не одинаковую константу диссоциации. Разная степень выделения ими ионов водорода позволяет регулировать рН химуса при транспорте по пищеварительной трубке, тем самым поддерживать требуемую буферную систему организма (Леоньева Н.В., 2022).

Так, в исследованиях А.А. Талдыкиной и В.В. Семенютина (2021) было установлено, что добавка комплексного подкислителя БиСАлТек в дозе 2,5 л/т воды цыплятам бройлерам при выращивании в первые 10 суток и с 34 по 38 сутки способствовал в организме птицы более высокому эритропоэзу, лейкопоэзу, проявил себя как гепатопротектор, стимулировал белоксинтетическую функцию печени.

Добавка фумаровой кислоты в рацион цыплят-бройлеров в дозе 1,0 кг/т корма увеличила абсолютный прирост живой массы птицы на 4,76%, массу

потрошенной тушки - на 6,39%, обеспечила более высокую энергетическую ценность мяса (Сычева Л.В., Юнусова О.Ю., 2019).

В то же время добавка органических кислот оказывает положительное влияние на физиологические процессы в организме сельскохозяйственной птицы при совместимости ее с другими биологически активными добавками. Так, Г.Ф. Рыжкова и др. (2011) получили положительный эффект от применения янтарной кислоты с АСД-2 и солями биогенных микроэлементов. Данный комплекс активизировал в организме птицы функцию синтеза морфологических элементов крови, степень течения биохимических процессов анаболической направленности.

Аналогичные результаты с использованием янтарной кислоты в составе кормовых добавок были получены О.А. Грачевой и др. (2018). Добавка «Янтовет» в дозе 0,5 мл на голову в сутки, циклами по 10 суток, увеличила продуктивность кур-несушек на 4,7%, массу яйца на 7,3%.

Апробация янтарной кислоты совместно с янтарнокислым и фумаровокислым кальцием в рационе цыплят-бройлеров в дозе 25 мг/кг массы тела повысила сохранность поголовья на 4,4%, продуктивность - 2,4-11,1%, конверсию корма - на 3,0-7,9% (Папуниди Э.К. и др., 2021).

Изучение физиологических процессов в организме цыплят-бройлеров под влиянием кормовой добавки Энтероцид, состоящей из комплекса органических кислот, позволило установить, что его добавка 1 и 2 кг/т корма увеличила переваримость сухого вещества на 2,0-2,9%, азотистых веществ - на 1,2-1,7%, жира - на 1,7-2,4%, клетчатки - на 0,9-1,8%, а также положительно сказалась на усвоении минеральных веществ (Воробьев В.В., 2022).

По данным К.В. Васильевой и С.Н. Коломиец (2021), комплексная добавка органических кислот в рацион цыплят-бройлеров 1,3 кг/т корма повысила переваримость сырого протеина рациона на 0,7-1,4%, жира - на 2,1%. Способствовала увеличению в крови общего белка на 16,0-20,0%,

глюкозы - на 11,8-20,0%, снизила триглицериды на 9,4%. В результате чего живая масса птицы опытной группы была выше контрольной на 1,1%.

Использование подкислителя «ФормиПро» в рационе кур-несушек 1,0 л/т воды в исследованиях А.П. Дуктова и др. (2021), повысило продуктивность птицы на 6,9%, сохранность - на 2,0%, конверсию корма на 6,7%.

Достоинство органических кислот состоит в том, что они могут образовывать устойчивое соединение с минеральными солями. Примером тому может быть кормовая добавка «Клим». Ее включение в рацион в дозе 50 г/т воды в первые две недели и 100 г в последующие до окончания периода выращивания цыплят-бройлеров позволило увеличить среднесуточный прирост живой массы на 3,1%, сохранность поголовья - на 3,48%, получить дополнительный доход 3,50 руб. на каждую птицу (Шацких Е.В., 2015).

Органические кислоты в отдельности и при комплексном применении проявили положительный эффект в вопросе нормализации кишечной микрофлоры сельскохозяйственных животных и птицы. Это доказано в исследованиях Пол Денс (2013), В. Отченашко (2016), А.В. Данелюк и др. (2018), О. Е. Татьяничевой и др. (2020), И.А. Кощаева и др. (2021), А.В. Королев (2022) и др.

Проведенные исследования М.Г. Апалеевой и др. (2020) с подкислителем Ацидомикс и Ультрацид Плюс подтвердили эффективность использования органических кислот в рационе цыплят-бройлеров. При этом наиболее высокие показатели были в группе с добавкой Ацидомикс: среднесуточный прирост птицы был выше контрольной группы на 16,9%, сохранность - на 3,3-3,7%, переваримость азотистых веществ корма - на 7,7%, затраты корма уменьшились на 8,1%.

Наиболее часто распространенной формой органических кислот являются бутираты кальция или натрия. Они так же позитивно влияют на бактериальный состав кишечника, обеспечивают полноценность органо-минерального комплекса по всему желудочно-кишечному тракту, вступая в

химические реакции обмена веществ. Они повышают переваримость и усвояемость сухого вещества и органической части корма, что положительно сказывается на продуктивности и сохранности поголовья (Готхалс Л., Горбакова А., 2015; Крячко О., Лукьянова Л., 2020; Горст К.А., 2022; Агеев Б.В., 2022).

В исследованиях Ю.В. Матросовой и др. (2022) было установлено, что бутират Бутирекс в рационе птицы увеличил среднесуточный прирост живой массы бройлеров на 3,2%, Бути Плюс - на 3,7%, переваримость сырого протеина - на 6,47 и 6,81%, жира - на 5,44 и 5,84%, клетчатки - на 3,47 и 5,37%. Отложение азота в теле бройлеров было выше с Бути Плюсом (8,1%), чем с Бутирексом (5,5%), что отразилось на убойном выходе тушки.

Подтверждают эффективность использования бутиратов исследования К.В. Лавриненко (2023). Группа цыплят-бройлеров, получавшая бутират кальция Бути Перл в дозе 0,3 кг/т корма в сравнении с аналогами, которым вводили в рацион подкислитель Асид Лак 5,0 кг/т, имела предубойную живую массу выше на 4,0%, убойный выход - на 2,3%.

Таким образом, фитобиотики и органические кислоты в рационе птицы мясного направления продуктивности стимулируют обменные процессы в организме, повышают переваримость питательных веществ корма, их конверсию в продукцию и экономически выгодны.

Заключение по обзору литературы

Учитывая, что современные кроссы сельскохозяйственной птицы имеют высокую продуктивность и обмен веществ в организме требуется за счет рациона кормления обеспечения максимальной конверсии питательных веществ, на которую большое влияние оказывают биологически активные кормовые добавки, к группе которых относятся фитобиотики и органические кислоты.

Фитобиотики, как кормовые добавки, относятся к группе лекарственных растений, клетки которых способны синтезировать достаточно большой комплекс фитоэкдистероидов. Их высокая переваримость, усвояемость органической части, наличие иммунных комплексов изменяют обменные процессы в организме животного в анаболическую сторону, повышают сохранность, продуктивность и снижают экономическую нагрузку на единицу произведенной продукции.

Однако группа фитобиотиков, применяемых в животноводстве, малоизучена. К таким растениям относится и цикорий, хотя незначительные исследования с ее применением в кормлении мясной птицы имеют положительный результат, является основанием для углубления изучения данной культуры в вопросах полноценного кормления сельскохозяйственной птицы.

Большинство биологически активных веществ в рационах сельскохозяйственной птицы представлены про- и пребиотиками, которые не только нормализуют микробиоценоз желудочно-кишечного тракта, но и стимулируют пристеночное пищеварение, профилактируют многие заболевания не заразной этиологии, повышают жизненные силы организма, энергию роста и развития. Однако научных работ совместного скармливания пребиотиков с фитобиотиками немного. Поэтому целью проведенных исследований являлось установить возможность включения в рацион цыплят-бройлеров цикория и молочной кислоты и на этом фоне проанализировать обменные процессы в организме, мясную продуктивность птицы, дать оценку экономической эффективности.

2. Материал и методы исследований

В соответствии с поставленной целью и задачами ее раскрывающими, в период 2022-2024 года был проведен лабораторный и два научно-хозяйственных опыта с производственной апробацией лучших результатов в условиях вивария ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ и промышленной технологии на базе ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс».

Первая серия исследований предусматривала лабораторный эксперимент (табл. 1) с целью наблюдения за физиологическим состоянием четырех групп животных (белые мыши линии Вистар), по 10 голов в каждой, с дозировками к рациону травы цикория 35 мг, 70 мг и 105 мг/кг живой массы подопытных мышей. Период наблюдения продолжался 45 суток, по истечению которого был проведен контрольный забор крови и взяты паренхиматозные органы для гистологического исследования.

Таблица 1 – Схема научных исследований

Группа	Кол-во голов	Особенности кормления
Серия 1. Исследования на лабораторных животных		
Контрольная	10	Основной рацион кормления (ОР)
I опытная	10	ОР + цикорий в дозе 35 мг/кг живой массы животного
II опытная	10	ОР + цикорий в дозе 70 мг/кг живой массы животного
III опытная	10	ОР + цикорий в дозе 105 мг/кг живой массы животного
Серия 2. Определение оптимальной дозировки цикория в рационе цыплят-бройлеров		
Контрольная	35	Основной рацион кормления (ОР)
I опытная	35	ОР + цикорий в дозе 35 мг/кг живой массы животного
II опытная	35	ОР + цикорий в дозе 70 мг/кг живой массы животного
III опытная	35	ОР + цикорий в дозе 105 мг/кг живой массы животного
Серия 3. Определение эффективности использования цикория и молочной кислоты в рационе цыплят-бройлеров		
Контрольная	35	Основной рацион кормления (ОР)
I опытная	35	ОР + цикорий в дозе 35 мг/кг живой массы животного
II опытная	35	ОР + молочная кислота в дозе 0,5 мл/кг корма животного
III опытная	35	ОР + цикорий в дозе 35 мг/кг живой массы животного + молочная кислота в дозе 0,5 мл/кг корма животного

Вторая серия опытов проводилась в условиях вивария кафедры птицеводства ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, на четырех группах цыплят-бройлеров кросса «Смена -9», по 35 голов в каждой, с аналогичными дозировками цикория.

Третья серия научно-хозяйственного опыта проходила в условиях агрохолдинга ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс» на четырех группах цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», по 35 голов в каждой, в рацион которых дополнительно вводили траву цикория в дозе 70 мг/кг массы тела (I опытная группа), пребиотик молочную кислоту из расчета 0,5 мл/кг корма (II опытная группа), совместную кормовую добавку цикория и молочной кислоты в аналогичной дозировке (III опытная группа). В обоих опытах использовался цикория ООО «Компания ХОРСТ» (г. Барнаул), ТУ 10.89.19-124-14721358-2017.

Производственную апробацию проводили в условиях аналогичных научно-хозяйственному опыту на 200 гол. в первом опыте и 600 гол. во втором эксперименте. В организации и проведении научных исследований руководствовались рекомендациями доклинических исследований с лабораторными животными Е.В. Шекуновой и др. (2020), а также ВНИТИП (Егоров И.А. и др., 2013).

Изучаемые в процессе проведения научных исследований морфо-физиологические, зоотехнические, гематологические и экономические показатели, отражены на рисунке 1.

При одинаковых условиях содержания лабораторных животных и цыплят-бройлеров основным кормом служил специализированный корм «Little One-корм» для мышей и полнорационный комбикорм ПК-5 и ПК-6.

Полнорационный комбикорм производился на комбикормовом заводе агрохолдинга ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс» по разработанной и утвержденной рецептуре для птицы мясного направления продуктивности.

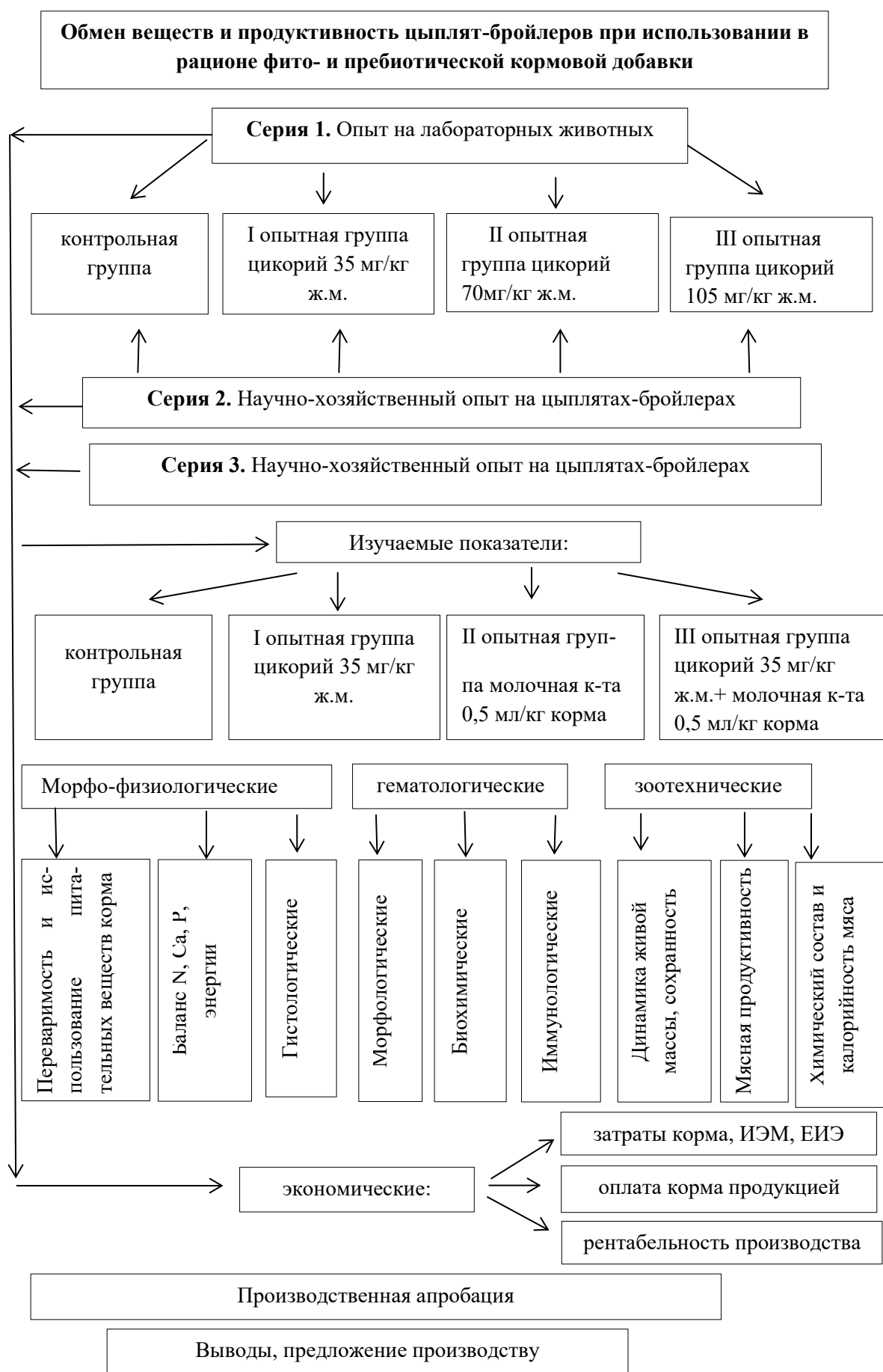


Рисунок 1 – Общая схема исследований

Для лабораторных животных и цыплят-бройлеров из изучаемых доз цикория предварительно получали 5,0% отвар, молочную кислоту разводили до 2,0% концентрации, после чего увлажняли корм с последующим высушиванием до первоначальной влажности. Норма скармливания соответствовала программе роста птицы и норме расхода корма в течение всего периода выращивания бройлеров.

Степень переваримости питательных веществ рациона сравнивали путем проведения балансовых опытов в возрасте бройлеров три недели и в последнюю неделю учетного периода (Овсянников А.И., 1976). При этом рассчитывали коэффициенты переваримости сухого вещества и органической части корма, использования азотистых и минеральных веществ. Результаты балансового опыта были использованы для расчета баланса энергии в организме птицы. Основными методическими рекомендациями для проведения расчета являлись уравнения регрессии, приведенные в учебном пособии А.П. Калашникова и др. (2003), ВНИТИП (Фисинин В.И. и др., 2000), ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН (Левахин В.И. и др., 1999).

Метаболические процессы в организме лабораторных животных и цыплят-бройлеров изучали периодическим взятием крови у 3-5 голов из каждой группы. У лабораторных животных с предварительным усыплением парами эфира, у цыплят-бройлеров из подкрыльцовой вены в вакуумные пробирки. Основными изучаемыми показателями были морфологические, отдельные биохимические, лейкоцитарный профиль крови, титр антител к основным инфекционным заболеваниям птицы. При выполнении исследований руководствовались методическими рекомендациями И.П. Кондрахина и др. (2004).

Для изучения влияния кормовой добавки на морфологию отдельных органов и тканей по завершению учетного периода у трех голов лабораторных животных и цыплят-бройлеров в первом научно-хозяйственном опыте брали образцы органов для проведения

гистологических исследований. Из срезов консервированных органов, предварительно окрашенных гематоксилин-эозином, делали гистопрепараты с последующим описанием морфологического состояния органа.

На протяжении всего периода выращивания птицы проводили сравнительный учет изменения живой массы, расчет абсолютного и среднесуточного прироста (Кравченко Н.А., 1973). Параллельно этому вели учет сохранности поголовья бройлеров и причину ее выбраковки. По конечному итогу рассчитывали процент сохранности поголовья по группе в целом.

Оценку влияния кормовой добавки на показатели мясной продуктивности проводили по методическим рекомендациям ВНИТИП (Лукашенко В.С. и др., 2004) при завершении периода ее выращивания. В средних образцах мяса определяли химический состав, на основании которого рассчитывали его энергетическую ценность.

Лабораторные исследования кормов, растительного материала, помета птицы и мяса на показатели зоотехнического анализа, макроэлементного состава проводили в межкафедральной лаборатории института ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ на сертифицированном и откалиброванном оборудовании фирмы «Велп» по методикам ГОСТ (сырого протеина ГОСТ 13496.4-93, сырого жира ГОСТ 13496.15-97, сырой клетчатки ГОСТ 31675-2012, сырой золы ГОСТ 26226-95), микроэлементы определяли на атомно-адсорбционном спектрофотометре «Квант-2М».

Экономическую оценку исследований проводили по Методическим рекомендациям ВАСНИЛ (1980), оплату корма продукцией – по И.Н. Замыслову (1973). При расчете Европейского индекса эффективности (ЕИЭ) и индекса эффективности производства мяса (ИЭМ) руководствовались рекомендациями ВНИТИП (Кавтарашвили А., 2013).

В ходе исследований полученный материал обрабатывали математически, а также биометрически с определением уровня достоверности.

3. Результаты исследований

3.1 Характеристика изучаемой кормовой добавки цикория

Сухая трава цикория, как сертифицированный продукт для лечебных целей, выпускается фармзаводами в виде крупноизмельченного порошка.

По мнению многих ученых использование фитобиотиков наиболее целесообразно не в сухом виде, а в виде отваров, настоев, а если позволяет растение, то в форме эфирного масла.

Нами был определен зоотехнический состав сухой формы травы, а также отвара на содержание в нем основных биогенных микроэлементов (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав разных форм цикория

Показатель	В натуральной влажности	5,0% отвар цикория, мг/л
Общая влага, %	19,07	
Сухое вещество, %	80,93	
Протеин, %	1,09	
Жир, %	1,0	
Клетчатка, %	40,9	
Зола, %	8,88	
Кальций, %	1,90	
Фосфор, %	0,26	
Магний, мг/кг	1900,4	49,2
Микроэлементы, мг/кг :		
Fe	20,29	0,24
Cu	4,87	0,04
Zn	27,61	0,22
Co	0,1	0,001
Mn	6,23	0,04
Pb	0,042	0,002
Ni	0,51	0,015
Cd	0,036	0,00025
Cr	-	-

Вышеприведенные данные свидетельствуют, что основной органо-минеральный комплекс изучаемого фитобиотика представлен из органического вещества протеином (1,09%), жиром (1,0%), сырой клетчаткой (40,9%). В состав сырой золы в основном входит кальций (1,90%) и магний

(0,19%), а из микроэлементов – железо, медь, цинк и кобальт. Однако в водном отваре преимущество из данных минеральных элементов занимает железо и цинк, концентрация которых составляет 0,24 и 0,22 мг/кг соответственно, в то время как марганец и медь находятся в концентрации 0,04 мг/кг. Присутствие тяжелых металлов в растении при переходе из сухой формы в раствор не превышают предельно допустимую концентрацию. Наличие хрома отсутствовало, как в натуральном виде, так и в водном растворе цикория.

Таким образом, цикорий по элементарному составу представлен щелочной группой макроэлементов, из микроэлементов - железом и цинком, в меньшей степени медью и марганцем.

3.2 Влияние цикория на организм лабораторных животных

3.2.1 Кормление и содержание лабораторных животных

При изучении токсикологической характеристики любого медикоментозного препарата, а также кормовых добавок, обязательным условием является определение ЛД₅₀, острой и хронической токсичности, проведение тератогенной пробы. Однако цикорий, как лекарственная трава, широк используемая в медицине, прошла сертификацию, которая разрешает ее применение и реализацию в сети аптек.

В то же время, как кормовая добавка, цикорий изучен недостаточно, тем более, что его дозировка в исследованиях ученых ВНИТИП довольно не определенная - до 10 кг/т корма (Егоров И.А. и др., 2021).

Лабораторные животные (белые мыши линии Вистар) были распределены на четыре группы, по 10 голов в каждой, живой массой не менее 100 г, и помещены в пластиковые формы 50х30х20 см с вентиляцией в верхней крышке. Животных подбирали в группы по половому признаку (самки), упитанности, физиологического состояния. Основной подстилкой для мышей являлась серая вата, слоем 10 см. Освещение всех групп было одинаковым, в течение 8-часового рабочего дня с интенсивностью 25 лк.

Кормление проводилось специализированным кормом для мышей Little One со среднесуточным потреблением 8,0 г.

В соответствии с питательностью корма каждое животное в сутки в среднем потребило: белка – 0,99 г, липидов – 0,47 г, комплекс сложных углеводов (клетчатка) – 0,51 г, сырой золы - 0,56 г. Из основных макроэлементов каждая мышка в сутки имела кальция – 0,072 г, фосфора – 0,048 г, витаминный комплекс из ретинола (383 МЕ), эргокальцийферола (40,8 МЕ), альфа-токоферола – 2,56 мг, Биотина – 7,66 мкг, сернокислой меди и цинка 0,13 и 1,28 мг соответственно, йодата калия – 0,05 мг.

Техника внесения кормовой добавки заключалась в увлажнении корма отваром цикория с учетом среднесуточной нормы и потребления корма. Увлажненный корм подсушивался в сушильном шкафу до исходной влажности, с последующей раздачей его в кормушку каждой группы.

У каждой группы мышей в пластиковом боксе находилась индивидуальная поилка, постоянно заполненная водой, которая менялась ежедневно. Температурно-влажностный режим в помещении соответствовал комфортности для животных и находился в пределах 18⁰С, влажность – 60,0%.

Наблюдение за подопытными животными показало, что отклонений в их поведении в течение всего учетного периода не было. При этом наблюдалась полная сохранность поголовья в каждой группе. По завершению учетного периода от трех животных из каждой группы была взята кровь для анализа на морфологические и отдельные биохимические показатели, гистологические исследования отдельных паренхиматозных органов.

3.2.2 Результаты гематологических исследований

Физиологическое состояние организма сельскохозяйственных животных и птицы в полной мере оценивает такой важный интерьерный

показатель, как кровь, выполняющая трофическую, транспортную, защитную функцию.

Полученные данные гематологических исследований лабораторных животных представлены в таблице 3, из которой видно, что изучаемые дозировки цикория не одинаково повлияли на эритропоэтическую функцию организма мышей и состояние клеточного иммунитета.

Таблица 3 - Морфо-биохимические показатели крови мышей ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$8,10 \pm 0,12$	$7,20 \pm 0,12^*$	$10,20 \pm 0,12^{***}$	$8,27 \pm 0,18$
Лейкоциты, $10^9/л$	$5,70 \pm 0,25$	$4,30 \pm 0,12^*$	$4,27 \pm 0,13^*$	$3,63 \pm 0,07^{***}$
Гемоглобин, г/л	$137,0 \pm 2,32$	$101,00 \pm 2,08^{***}$	$148,00 \pm 1,00^{**}$	$132,00 \pm 1,53$
Гематокрит, %	$48,83 \pm 1,65$	$32,20 \pm 0,80^{***}$	$44,03 \pm 0,98$	$44,93 \pm 1,48$
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, фл.	$280,01 \pm 0,41$	$314,00 \pm 5,57^{***}$	$337,00 \pm 1,53^{***}$	$293,00 \pm 4,03$
Ширина распределения эритроцитов, %	$21,00 \pm 0,58$	$24,00 \pm 1,00$	$20,33 \pm 0,33$	$19,47 \pm 0,52$
Число тромбоцитов, $10^9/л$	$92,00 \pm 2,58$	$104,00 \pm 2,31^*$	$554,00 \pm 8,02^{***}$	$281,0 \pm 0,058^{***}$

Здесь и далее: $^* - P \leq 0,05$; $^{**} - P \leq 0,01$; $^{***} - P \leq 0,001$.

Наилучшие показатели эритропоэза в организме лабораторных животных в количественном отношении наблюдались у второй группы животных, получавших среднюю дозировку изучаемой кормовой добавки. Так, в сравнении с контрольной группой численное содержание эритроцитов в единице объема крови было выше на 25,9% ($P \leq 0,001$), их насыщение гемоглобином – на 20,4% ($P \leq 0,001$), хотя при этом такой показатель, как гематокрит имел тенденцию к снижению на 4,8%. При этом ширина распределения эритроцитов незначительно отличалась от контрольной группы (20,33%).

Низкая и высокая дозировка цикория в рационе мышей не проявила свой эритропоэтический эффект, функцию костного мозга по синтезу гемоглобина и его объемные показатели. Характерно отметить рост числа тромбоцитов с повышением дозировки цикория в рационе лабораторных

животных и снижение числа лейкоцитов. В сравнении с контрольной группой их численность уменьшилась на 24,6% в I группе, на 25,1% - во II и на 26,3% - в III опытной группе ($P \leq 0,05-0,001$).

Однако, более точную картину защитной функции организма показывает состояние клеточного иммунитета, в частности, видовой состав лейкоцитов, представленный в таблице 4.

Таблица 4 – Лейкоцитарный профиль крови мышей ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$5,70 \pm 0,25$	$4,30 \pm 0,12^*$	$4,27 \pm 0,13^*$	$3,63 \pm 0,07^{***}$
Лимфоциты, %	$56,00 \pm 2,31$	$93,00 \pm 0,58^{***}$	$65,00 \pm 2,89$	$87,00 \pm 1,73^{**}$
Моноциты, %	$2,67 \pm 0,33$	$1,67 \pm 0,33$	$6,67 \pm 0,33^{***}$	$3,00 \pm 0,58$
Гетерофилы, %	$41,33 \pm 2,60$	$5,33 \pm 0,33^{***}$	$28,33 \pm 3,18^*$	$10,00 \pm 1,53^{***}$

Учитывая, что основные защитные функции организма выполняют лимфоциты, то низкая дозировка цикория проявила самые высокие защитные функции, увеличив в крови животных I группы в сравнении с контрольной число лимфоцитов на 37,0% ($P \leq 0,001$) при достоверном снижении числа гетерофилов ($P \leq 0,001$). Аналогичный эффект, но в меньшей степени, наблюдался у III опытной группы. При этом разница с контрольной составила соответственно 31,0% по численности лимфоцитов и 31,33% снижения клеток группы гетерофилов ($P \leq 0,001$).

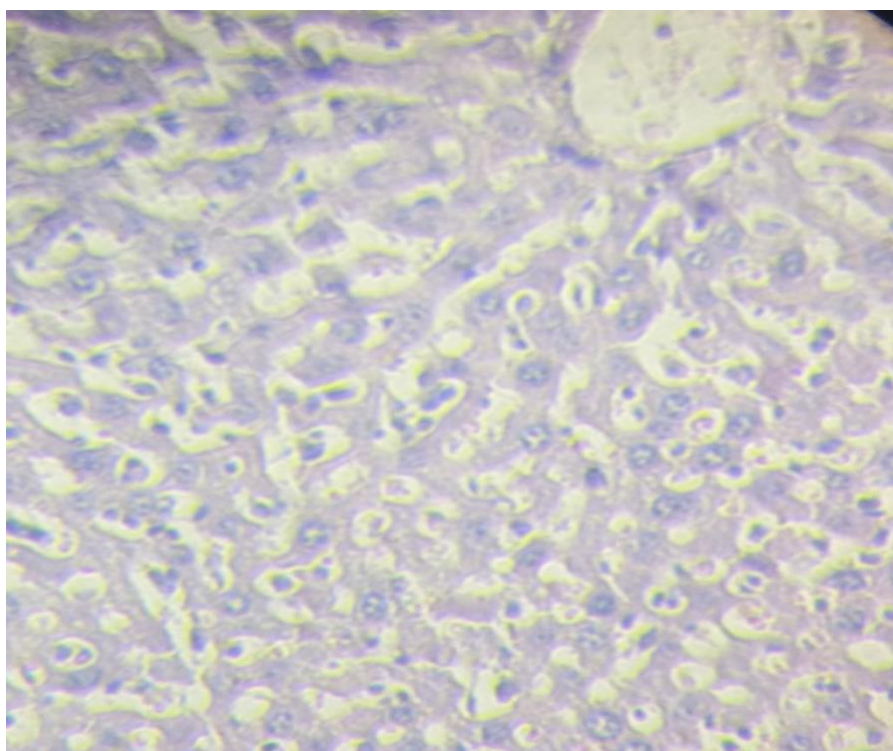
Средняя дозировка изучаемой кормовой добавки занимала промежуточное положение по численности лимфоцитов, но при этом следует отметить увеличение защитной функции организма животных за счет моноцитов, вторых по значимости клеток иммунной защиты.

Для более полной характеристики биологического действия цикория на организм лабораторных животных следует сравнить гистоструктуру отдельных органов.

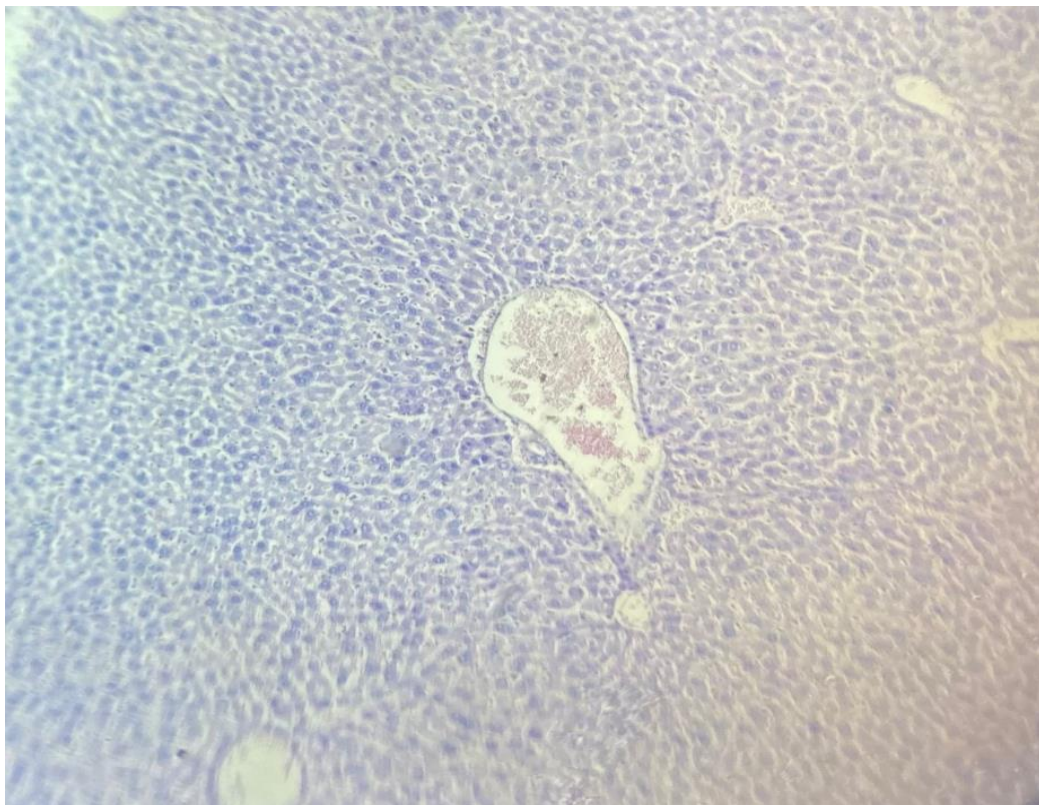
3.2.3 Гистологическая структура печени лабораторных животных

Изучение гистологического строения органов и систем живого организма во многом позволяет охарактеризовать их функциональное состояние, установить прижизненные изменения, внести корректировку, направленную на повышение сохранности и продолжительности хозяйственного использования животных.

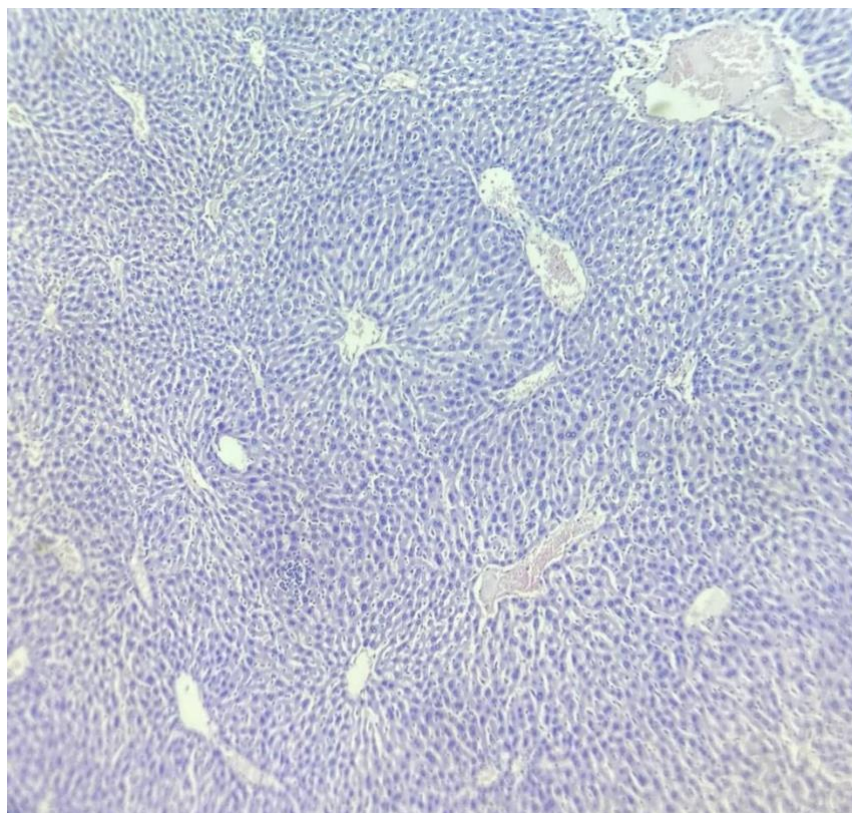
Изучаемая кормовая добавка в дозировках 35 мг, 70 и 105 мг/кг массы тела лабораторных животных показала наличие определенных изменений в печени, отраженных на рисунке 2.



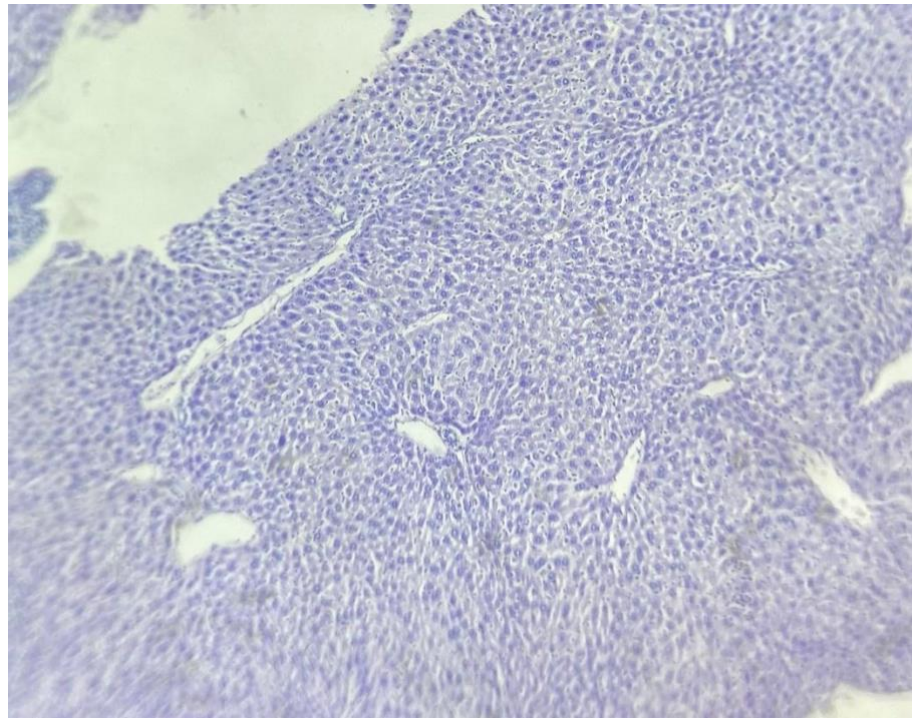
а) контрольная группа



б) I опытная группа



в) II опытная группа



г) III опытная группа

Рисунок 2 – Гистологическая структура печени лабораторных животных

На гистопрепарате печени лабораторных животных наблюдаются венозное полнокровие центральных вен, сосуды триад расширены и переполнены кровью. Кроме этого у группы мышей с низкой дозировкой цикория отмечено расширение внутридольковых межбалочных синусоидных капилляров на периферии долек. Если в контрольной группе наблюдается скопление в синусоидах гранулоцитоподобных клеток с эозинофильной зернистостью, то в печени мышей I группы наблюдаются скудные инфильтраты гранулоцитов.

С повышением дозировки цикория в рационе мышей до 70 мг/кг массы тела отмечаются аналогичные изменения в клетках печени, что и с низкой дозировкой. Но при этом на фоне расширенных и переполненных кровью артерий и вен печени произошло расширение внутридольковых синусоидных капилляров не только на периферии, но и в центре печеночных долек. Данный факт свидетельствует об активном расширении сосудов и гиперемии клеток органа, что улучшает обменные процессы, приводит к повышению

функциональных возможностей тканей органа, а, следовательно, к усилению метаболических процессов анаболического характера и регенерации клеток.

Высокая дозировка кормовой добавки в рационе лабораторных животных (105 мг/кг массы тела), так же способствует расширению и переполнению кровью сосудов триады. Однако при этом в периферических сосудах печени не наблюдается наличие крови, что свидетельствует о более скудной трофике органа и поступления питательных веществ с кровью.

Следовательно, наиболее оптимальной дозировкой цикория в рационе лабораторных животных является 35-70 мг/кг живой массы. При этом в организме активизируются процессы эритропоэза, клеточного иммунитета, трофической функции клеток, направленной на анаболические процессы обмена веществ.

3.3 Использование кормовой добавки цикория в рационе цыплят-бройлеров

Для современных кроссов птицы мясного направления продуктивности разработаны конкретные программы кормления, условий содержания, динамики живой массы в течение каждого семисуточного цикла. С учетом биологических и физиологических особенностей цыплят-бройлеров в программе кормления выделяют стартовый период, роста и финиша. При этом в стартовый период обязательно учитывают степень остаточного обеспечения цыпленка запасом питательных веществ посредством желточного мешка, что обеспечивает организм в первую неделю недостающим количеством питательных веществ. В период роста важным моментом является обеспеченность организма птицы за счет комбикорма протеином, липидами, углеводами для получения максимального прироста живой массы и высокой конверсии корма. Поэтому характеристика кормления и содержания птицы в период ее выращивания является важным условием высокой продуктивности.

3.3.1 Кормление и содержание цыплят-бройлеров

В целях определения оптимальной дозировки цикория в рационе цыплят-бройлеров в условиях вивария, кафедры птицеводства института ветеринарной медицины Южно-Уральского ГАУ, был проведен научно-хозяйственный опыт с дозировками 35 мг, 70 и 105 мг цикория на 1 кг массы тела. Суточные цыплята были получены после инкубации яйца, завезенного с ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс».

В каждой группе было по 35 голов, размещенных в клетки батарейного типа отечественной фирмы ООО «Стимул Плюс». Каждая клетка предусматривала 4 поилки и одну кормушку, в которую полнорационный комбикорм подавался из бункера-накопителя. С учетом каждого периода выращивания птицы использовался свой рецепт комбикорма: в возрасте 1-10 сутки – ПК-5-1, 11-24 сутки – ПК-5-2, 25-34 сутки – ПК-6-1, на завершающем этапе – ПК-6-2. Состав рецептуры комбикорма изменялся в соответствии с рекомендациями кросса и представлен в таблице 46, Приложения 1.

Следует отметить, что с изменением уровня сырого протеина, сырого жира и клетчатки общая энергетическая ценность единицы корма снижалась. Если в ПК-5-1 обменной энергии было 298 ккал, в ПК-5-2 – 305 ккал, ПК-6-1 – 319 ккал и в ПК-6-2 – 315 ккал. Несмотря на то, что уровень сырого протеина по периодам выращивания снижался с 22,9% до 22,07%, 20,05 и 20,08%, количество сырого жира увеличивалось и находилось на уровне 2,40%, 3,29%, 4,63 и 5,59%, сырая клетчатка с возрастом птицы повышалась с 3,43% до 5,00%. Норма аминокислотного питания, витаминов и микроэлементов выдерживалась путем добавления синтетических аминокислот, термостабильных витаминов и биологически активных добавок, минеральных солей микроэлементов.

Поение птицы осуществлялось свободным доступом к капельным поилкам, количество которых было по 6 штуки в каждой клетке. Вода

подавалась из городской системы водоснабжения с предварительной очисткой и оценкой санитарного состояния.

Освещение клеток осуществлялось искусственно, светодиодными светильниками с освещенностью 35 лк в первые 10 и 15 лк в последующие дни выращивания бройлеров.

Из вентиляционного оборудования была использована система SHUFT с автоматическим регулированием концентрации аммиака и сероводорода. При этом не допускалась загазованность помещения аммиаком выше 10мг/л, а сероводорода – 3,0 мг/л.

Дозированная раздача корма птице всех групп в соответствии с программой кормления обеспечила его среднесуточное потребление в количестве 29,9 г в первый период выращивания (1-10 сут.), 89,5 г – во второй (11-24 сут.), 159,4 г – в третий (25-34 сут.) и 193,75 г – в четвертый, завершающий период (35-38 сут.).

В результате чего каждый бройлер за учетный период потребил количество основных питательных веществ, отраженное в таблице 5.

Таблица 5 – Потребление питательных веществ цыплятами-бройлерами за период выращивания

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Среднесуточное потребление корма, г	29,9	89,5	159,4	193,75
Обменная энергия, ккал	88,5	272,98	498,92	608,38
Сырой протеин, г	6,88	19,26	31,08	37,80
Сырой жир, г	0,95	3,62	6,95	10,46
Сырая клетчатка, г	1,05	4,05	6,95	10,27
Лизин, г	0,39	1,02	1,66	1,94
Метионин, г	0,21	0,56	0,96	1,26
Метионин+цистин, г	0,30	0,82	1,34	1,67
Линолевая кислота, мг	35,88	140,52	318,80	416,56
Треонин, г	30,50	84,13	135,49	1668,56
Кальций, г	0,28	0,93	1,15	1,40
Фосфор, г	0,24	0,81	0,57	0,70
Калий, г	23,32	60,00	98,83	118,19
Натрий, г	5,38	16,11	28,69	42,63

Следовательно, птице всех групп в течение всего периода выращивания были созданы одинаковые условия кормления и содержания, соответствующие требованиям кросса.

3.3.2 Влияние цикория на переваримость питательных веществ рациона цыплят-бройлеров

Изучение переваримости питательных веществ рациона сельскохозяйственных животных и птицы является важным вопросом конверсии корма и прогнозирования продуктивности.

В ходе выполнения научно-хозяйственного опыта нами была изучена переваримость сухого вещества и органической части корма рациона цыплят-бройлеров при кормлении ростовым и финишным рецептами комбикорма.

В трехнедельном возрасте, при одинаковой для всех групп программе кормления птицы, среднесуточное потребление питательных веществ было на уровне: сухого вещества – 91,75 г, органического вещества – 87,59 г, сырого протеина – 23,49 г, сырого жира – 4,33 г, сырой клетчатки – 2,40 г, БЭВ – 57,40 г, кальция – 0,66 г, фосфора – 0,55 г.

Под влиянием изучаемого фактора потери питательных веществ с непереваренными веществами помета птицы имели различие, представленное в таблице 6.

Таблица 6 – Потери питательных веществ корма с пометом цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	27,36 $\pm$ 0,36	26,39 $\pm$ 2,27	24,63 $\pm$ 0,76*	25,21 $\pm$ 1,26
Органическое вещество	23,84 $\pm$ 0,34	23,57 $\pm$ 2,02	22,08 $\pm$ 0,67	22,71 $\pm$ 1,16
Сырой протеин	6,84 $\pm$ 0,24	6,61 $\pm$ 1,06	5,94 $\pm$ 0,10*	5,56 $\pm$ 1,00
Сырой жир	1,12 $\pm$ 0,09	0,88 $\pm$ 0,04	0,78 $\pm$ 0,02***	0,80 $\pm$ 0,03*
Сырая клетчатка	2,04 $\pm$ 0,06	2,05 $\pm$ 0,08	1,88 $\pm$ 0,04	2,05 $\pm$ 0,05
БЭВ	8,94 $\pm$ 0,55	10,42 $\pm$ 0,90	10,81 $\pm$ 0,68	11,33 $\pm$ 1,25

Характеризуя в целом данные таблицы 6 видно, что с повышением дозировки фитобиотика в рационе бройлеров просматривается тенденция

снижения потери питательных веществ корма до уровня средней нормы ввода. Именно во II группе в сравнении с контрольной достоверно снизились потери сухого вещества на 10,0%, сырого протеина – на 13,2%, сырого жира – на 30,4% ($P \leq 0,05-0,001$).

Соответствующим образом изменилось в организме птицы количество переваренных питательных веществ (табл. 7) и их переваримость, представленная на рисунке 3.

Таблица 7 – Количество переваренных питательных веществ корма рациона цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	64,39 $\pm$ 3,09	65,36 $\pm$ 5,12	67,12 $\pm$ 3,23	66,54 $\pm$ 3,69
Органическое вещество	63,75 $\pm$ 3,00	64,02 $\pm$ 4,75	65,51 $\pm$ 3,09	64,88 $\pm$ 3,49
Сырой протеин	16,64 $\pm$ 0,56	16,89 $\pm$ 1,79	17,55 $\pm$ 0,84	16,93 $\pm$ 0,60
Сырой жир	3,21 $\pm$ 0,23	3,45 $\pm$ 0,16	3,55 $\pm$ 0,16	3,53 $\pm$ 0,15
Сырая клетчатка	0,36 $\pm$ 0,02	0,35 $\pm$ 0,02	0,52 $\pm$ 0,07	0,60 $\pm$ 0,04
БЭВ	48,43 $\pm$ 2,32	46,95 $\pm$ 2,81	46,56 $\pm$ 1,81	46,03 $\pm$ 2,86

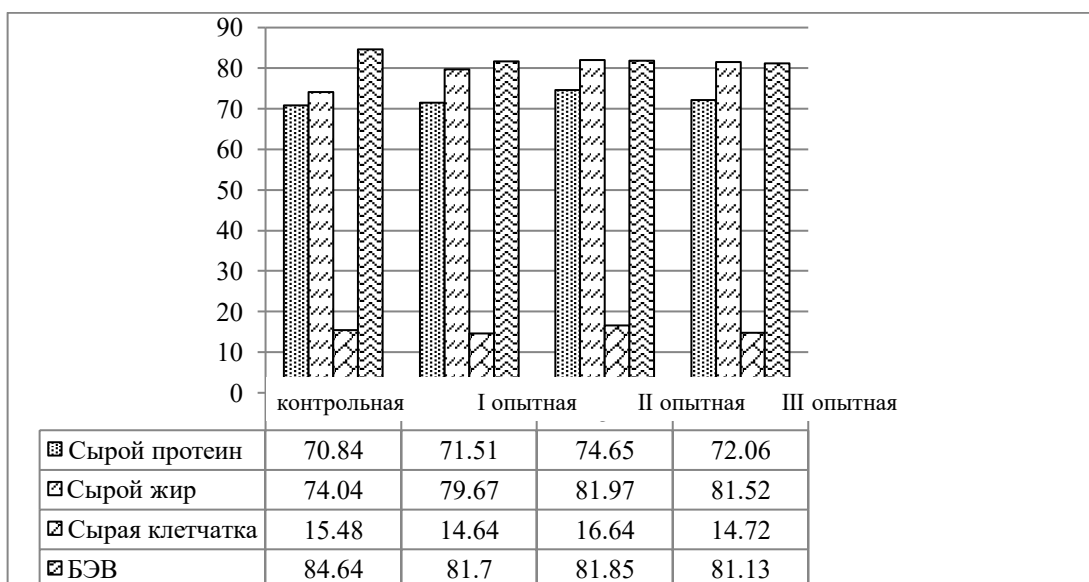


Рисунок 3 – Коэффициенты переваримости органической части корма рациона цыплят-бройлеров, %

В результате чего у птицы II группы в сравнении с контрольной переваримость сырого протеина была выше на 3,81% ($P \leq 0,01$), сырого жира –

на 7,93% ($P \leq 0,05$), сырой клетчатки - на 1,16%, а переваримость группы БЭВ снизилась на 2,79%. В других опытных группах различие было менее выражено.

С возрастом цыплят-бройлеров и переходом их на финишный рацион кормления потребление корма и содержащихся в нем питательных веществ увеличилось. Так, в возрасте пять недель птица всех групп получала в среднем за сутки: сухого вещества 168,60 г, органического вещества – 161,67 г, сырого протеина – 37,05 г, сырого жира – 8,99 г, сырой клетчатки- 5,85 г, БЭВ – 109,79 г, кальция – 1,23 г, фосфора – 0,77 г.

Исключая из потребленного количества питательных веществ потери сухого вещества и органической части корма, фактическое значение переваренных веществ в абсолютном и относительном выражении, отражено в таблице 8 и на рисунке 4.

Таблица 8– Количество переваренных питательных веществ корма рациона цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	123,78 $\pm$ 3,06	121,29 $\pm$ 2,32	124,31 $\pm$ 2,39	122,94 $\pm$ 1,35
Органическое вещество	121,09 $\pm$ 3,37	120,73 $\pm$ 2,25	121,32 $\pm$ 2,51	120,80 $\pm$ 1,21
Сырой протеин	27,69 $\pm$ 3,29	27,83 $\pm$ 0,11	29,69 $\pm$ 0,15	28,93 $\pm$ 0,20
Сырой жир	6,97 $\pm$ 1,34	6,99 $\pm$ 0,14	7,10 $\pm$ 0,07	7,03 $\pm$ 0,09
Сырая клетчатка	1,24 $\pm$ 0,34	1,19 $\pm$ 0,18	1,36 $\pm$ 0,11	1,49 $\pm$ 0,13
БЭВ	103,48 $\pm$ 21,84	97,48 $\pm$ 2,55	91,92 $\pm$ 3,03	92,93 $\pm$ 1,35

Полученные данные свидетельствуют о наметившейся положительной тенденции большего переваривания питательных веществ рациона птицей II опытной группы. При этом переваримость сырого протеина была выше контрольной группы на 4,27% ($P \leq 0,05$), в III группе – на 2,19% ($P \leq 0,05$).

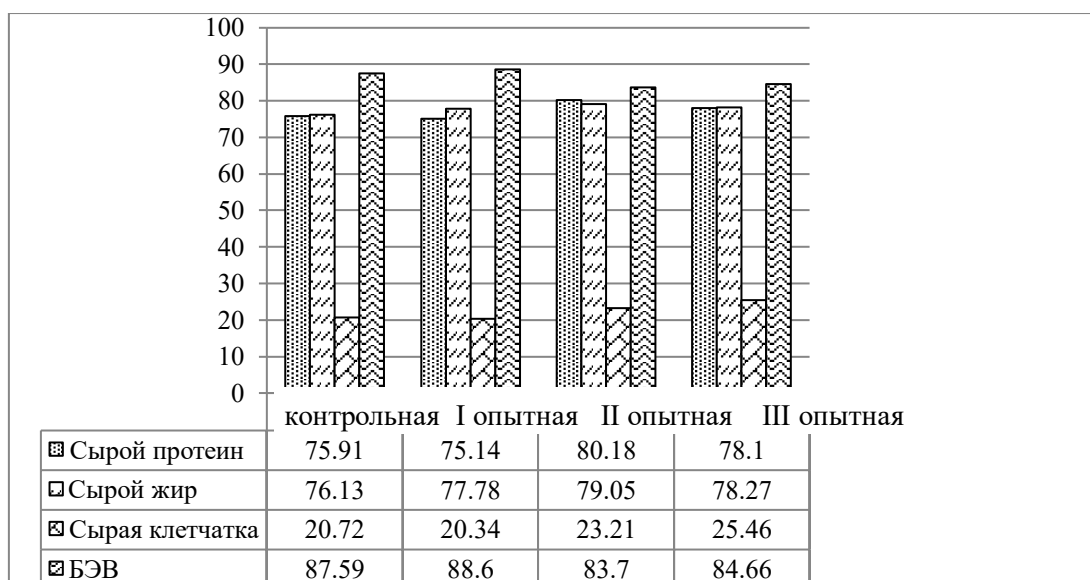


Рисунок 4 - Коэффициенты переваримости органической части корма рациона цыплят-бройлеров в пятинедельном возрасте, %

Цикорий, как горечь, при средней и высокой дозировке вызвал большую стимуляцию секреции желчных кислот, в результате чего у птицы II и III группы в сравнении с контрольной переваримость жира была выше на 2,92 и 2,14%, сырой клетчатки соответственно 2,49 и 4,74%.

Полученная разница в переваримости сырого протеина рациона птицы оказала влияние на отложение азота в теле бройлеров, данные которого отражены в следующей главе.

3.3.3 Баланс азота, кальция и фосфора в организме цыплят-бройлеров

Основное значение азотистых веществ корма заключается в их участии в синтезе белка. При этом большое значение имеет количественное содержание в комбикорме истинных белков и группы амидов, представленных синтетическими аминокислотами, применяемых для оптимизации аминокислотного питания птицы.

Проведенный расчет баланса азота в организме цыплят-бройлеров в трехнедельном возрасте показал (рис. 5), что при одинаковом его среднесуточном потреблении отложение азота в теле бройлеров I группы в

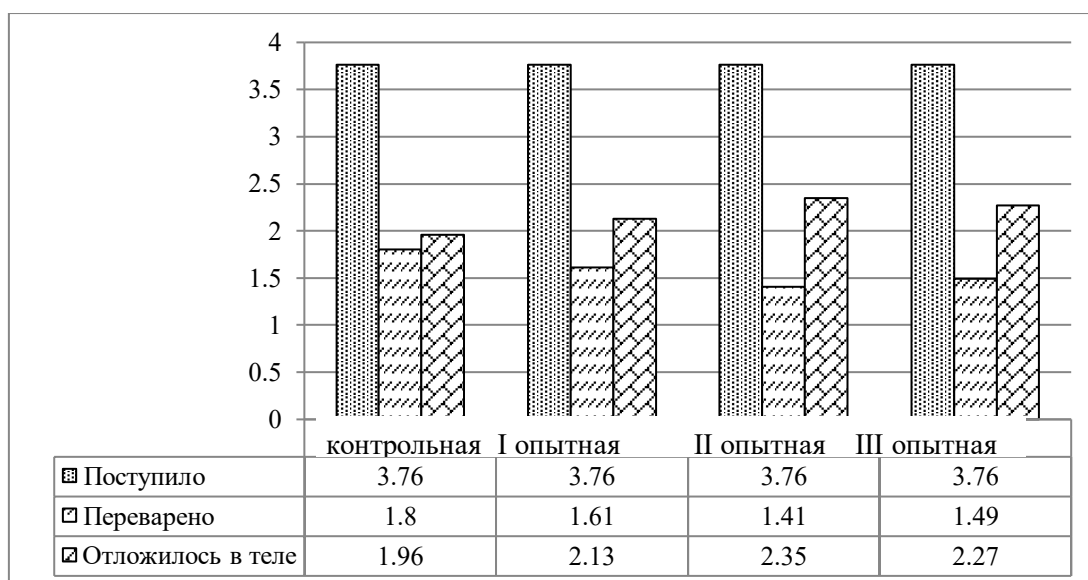


Рисунок 5 – Баланс азота в организме цыплят-бройлеров в

трехнедельном возрасте, г/гол. в сутки

сравнении с контрольной было выше на 0,17 г, во II – на 0,39 г ($P \leq 0,01$), в III группе – на 0,31 г, или на 8,7%, 19,9 и 15,8%. Соответственно и использование отложенного в теле азота у опытных групп было выше контрольной на 5,05%, 10,37 и 8,24% относительно принятого, на 5,95%, 9,95 и 12,96% относительно переваренного количества.

Аналогичная закономерность относительно использования азота в теле птицы наблюдалась при завершении периода ее выращивания (рис. 6).

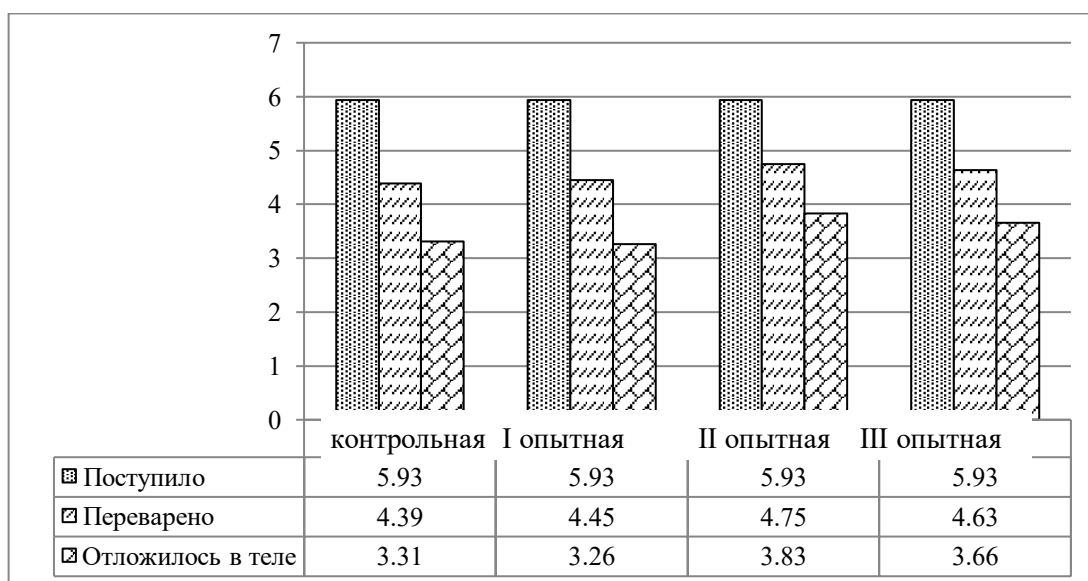


Рисунок 6 - Баланс азота в организме цыплят-бройлеров в пятинедельном

возрасте, г/гол. в сутки

При низкой дозировке фитобиотика в рационе отложение азота в теле снизилось на 0,05 г, или на 1,5%, при средней и высокой дозировке увеличилось на 0,52 г ($P \leq 0,05$) и 0,35 г, или на 15,7 и 10,6%. В соответствии с этим использование азота в двух последних опытных группах было выше контрольной на 8,83 и 5,94% в расчете от принятого, на 5,38 и 3,80% - от переваренного.

Кальций и фосфор являются двумя в обязательном порядке нормируемыми и контролируруемыми минеральными элементами питания. Проявляя в организме широкие биологические функции, они, прежде всего, необходимы как элементы оссификации костяка растущей птицы. В трехнедельном возрасте (табл. 9) при одинаковом потреблении кальция птицей всех групп (0,66 г/гол.) его потери с пометом различались от 0,22 г в II группе до 0,30 г – в I группе, а усвоение было на уровне 0,40 г в контрольной, 0,36 г – в I опытной, 0,44 г – во II и 0,39 г - в III опытной группе, что от принятого количества соответственно составило 60,61%, 54,55%, 66,67 и 59,09%.

Таблица 9 - Баланс кальция в организме цыплят-бройлеров, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	0,66±0,02	0,66±0,02	0,66±0,02	0,66±0,02
Выделено в помете	0,26±0,01	0,30±0,02	0,22±0,04	0,27±0,01
Усвоено	0,40±0,01	0,36±0,04	0,44±0,03	0,39±0,02
Усвоено в расчете от принятого, %	60,61±0,86	54,55±3,88	66,67±5,14	59,09±1,80

Аналогичный расчет, проведенный на завершающем этапе выращивания бройлеров (табл. 10), показал, что из общего для всех групп среднесуточного потребления данного элемента (1,23 г/гол.) усвоение его у контрольной группы было на уровне 0,53 г или 43,09% от принятого, в I

опытной – 0,56 г и 45,53%, во II – 0,69 г и 56,10%, в III группе – 0,68 г и 55,28%.

Таблица 10 - Баланс кальция в организме цыплят-бройлеров в пятинедельном возрасте, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	1,23±0,01	1,23±0,01	1,23±0,01	1,23±0,01
Выделено в помете	0,69±0,14	0,67±0,05	0,54±0,07	0,55±0,08
Усвоено	0,53±0,12	0,56±0,06	0,69±0,07	0,68±0,07
Усвоено в расчете от принятого, %	43,09±10,54	45,53±4,45	56,10±5,62	55,28±5,71

Фосфор в настоящее время рассматривают как основной загрязнитель окружающей среды, повышающий кислотность почвы при складировании навоза свиней и помета птицы. Вот почему его содержание в помете при отсутствии фитаз в комбикорме может превосходить кальций.

Проведенный нами расчет баланса фосфора в организме бройлеров в трехнедельном и пятинедельном возрасте (табл. 11) показала, что фитобиотик при всех изучаемых дозировках не оказывает влияние на степень усвоения данного элемента. Так, в трехнедельном возрасте усвоение фосфора в контрольной группе составило в среднем 0,29 г/гол., в I опытной – 0,27 г, во II – 0,28 г, в III опытной группе – 0,32 г, что от принятого с кормом было на уровне 53,15%, 48,06%, 51,46 и 58,64%.

Таблица 11 - Баланс фосфора в организме цыплят-бройлеров, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
	в возрасте 3 недели			
Принято с кормом	0,55±0,02	0,55±0,02	0,55±0,02	0,55±0,02
Выделено в помете	0,26±0,01	0,28±0,04	0,27±0,01	0,23±0,01
Усвоено	0,29±0,03	0,27±0,05	0,28±0,02	0,32±0,02
Усвоено в расчете от принятого, %	23,15±3,61	48,06±7,87	51,46±2,29	58,64±2,47

продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
	в возрасте 5 недель			
Принято с кормом	0,77±0,01	0,77±0,01	0,77±0,01	0,77±0,01
Выделено в помете	0,35±0,06	0,46±0,03	0,33±0,01	0,30±0,03
Усвоено	0,41±0,07	0,31±0,03	0,44±0,02	0,47±0,02
Усвоено в расчете от принятого, %	53,24±8,26	40,26±4,00	57,147±1,47	61,04±3,14

В пятинедельном возрасте из общего количества, поступившего в организм птицы фосфора (0,77 г/гол.), его усвоение в контрольной группе, II и III опытной было практически одинаковым – 0,41г, 0,44 г и 0,47 г, в то время как в I опытной группе отмечено снижение до 0,31 г. Соответственно и использование данного элемента от принятого не превышало 53,24%, 40,26%, 57,14 и 61,09%.

Полученное различие в переваримости питательных веществ рациона цыплят-бройлеров по периодам выращивания дает основание для расчета баланса энергии и сравнения степени использования обменной энергии в организме.

3.3.4 Баланс энергии в организме цыплят-бройлеров

Растительные и животные корма, содержащие в своем составе белки, жиры и углеводы, формируют общую или валовую энергию, потребляемую живым организмом в суточном рационе кормления.

При этом для расчета валовой и обменной энергии необходимо знать потребленные питательные вещества с учетом его переваримости, метаболическую живую массу птицы и усредненные коэффициенты уравнения регрессии.

Приведенные данные в таблице 12 расчетные данные валовой, обменной энергии и ее составляющей, показывают, что энергетический баланс у подопытной птицы за период выращивания имеет существенное различие.

Таблица 12 - Баланс энергии в организме цыплят-бройлеров, МДж/гол. в сутки

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
в возрасте три недели				
Валовая энергия рациона	1,78±0,059	1,78±0,059	1,78±0,059	1,78±0,059
Обменная энергия	1,29±0,060	1,28±0,090	1,37±0,06	1,26±0,070
% ОЭ от валовой	72,5	71,9	77,0	70,8
Чистая энергия поддержания жизни	0,22±0,004	0,23±0,002	0,28±0,003	0,24±0,001
в % к обменной энергии	17,5	18,0	20,4	19,1
Обменная энергия поддержания жизни	0,27±0,005	0,28±0,003	0,34±0,04	0,29±0,002
в % к обменной энергии	20,9	21,9	24,8	23,0
Сумма теплотерь на поддержание жизни	0,49	0,50	0,61	0,53
%	38,0	39,1	44,5	42,1
Обменная энергия продукции	1,02±0,06	1,01±0,08	1,04±0,06	0,97±0,07
в % к обменной энергии	79,1	78,9	75,9	77,0
в возрасте пять недель				
Валовая энергия рациона	3,28±0,04	3,28±0,04	3,28±0,04	3,28±0,04
Обменная энергия	2,49±0,08	2,52±0,05	2,46±0,05	2,47±0,03
% ОЭ от валовой	75,9	76,8	75,0	75,3
Чистая энергия поддержания жизни	0,64±0,001	0,65±0,002	0,68±0,003	0,66±0,002
в % к обменной энергии	25,7	25,8	27,6	26,7
Обменная энергия поддержания жизни	0,77±0,002	0,79±0,001	0,83±0,003	0,80±0,002
в % к обменной энергии	30,9	31,4	33,7	32,4
Сумма теплотерь на поддержание жизни	1,41	1,44	1,50	1,46
%	56,6	57,1	61,0	59,1
Обменная энергия продукции	1,71±0,08	1,74±0,05	1,64±0,05	1,57±0,11
в % к обменной энергии	68,7	69,1	66,7	63,6

В трехнедельном возрасте при одинаковом поступлении в организм валовой энергии самое высокое количество обменной энергии отмечено у птицы II опытной группы. Она превосходит контрольную на 4,5%, остальные опытные группы – на 5,1-6,2%. В данной группе отмечено и более высокое значение чистой и обменной энергии поддержания жизни. Их суммарная величина превосходила контрольную группу на 6,5%, а по обменной энергии продукции в натуральном выражении была выше, но в относительном уступала на 3,2%. В группе с низкой и высокой дозировкой кормовой

добавки различие в обменной энергии в целом и ее составляющих было менее выражено.

На заключительном этапе выращивания птицы расклад обменной энергии во многом зависел от уровня течения обменных процессов в организме птицы закончившей рост. У цыплят-бройлеров II опытной группы в данный период, по результатам биохимических исследований крови, отмечен более высокий белковый и жировой обмен, в меньшей степени углеводный. По всей вероятности это увеличило расход чистой и обменной энергии поддержания жизни в организме птицы, в то время как в других опытных группах это значение было ниже.

В результате чего обменная энергия продукции у птицы II группы составила только 66,7% и была ниже контрольной на 2,0%, I опытной - на 2,4%, но превосходила III опытную группу на 3,1%.

Следовательно, в период интенсивного роста цыплят-бройлеров средняя дозировка цикория в рационе в сравнении с низкой и повышенной оказала более высокий стимулирующий эффект на переваримость питательных веществ рациона, обложения в теле азота корма. С возрастом птицы данной группы обменная энергия продукции снижается в связи с изменением обменных процессов, направленных на повышение энергии поддержания жизни.

3.3.5 Морфо-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Обменные процессы в живом организме во многом связаны с вопросами физиологии пищеварения, функцией желез внутренней секреции и активностью вырабатываемыми их ферментов. При этом кормовые добавки могут, как стимулировать в организме обменные процессы, так и снижать функциональную активность эндоферментов, направляя процессы на катаболический путь.

Исследование крови подопытной птицы на завершающем этапе ее выращивания, представлено в таблице 13.

Таблица 13 – Содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$2,27 \pm 0,09$	$2,43 \pm 0,03$	$2,50 \pm 0,06^{**}$	$2,57 \pm 0,09^*$
Лейкоциты, $10^9/л$	$39,87 \pm 0,12$	$38,57 \pm 0,20$	$35,33 \pm 0,28^{***}$	$35,50 \pm 0,06^{***}$

Учитывая, что основная функция эритроцитов это транспорт гемоглобина и утилизация углекислоты из клеток органов и тканей, то вполне закономерно, что более высокая продуктивность цыплят-бройлеров предполагает в опытных группах, получавших изучаемую кормовую добавку, повышенное количество эритроцитов в крови. Причем низкая дозировка цикория стимулировала в организме эритропоэтическую функцию клеток больше на 9,0%, средняя – на 12,1% ($P \leq 0,01$), высокая – на 15,3% ($P \leq 0,05$).

В то же время с повышением дозировки цикория в рационе птицы наблюдается снижение количества лейкоцитов в крови. В I группе в сравнении с контрольной различие составило 3,3%, во II – 11,4% ($P \leq 0,001$), в III группе – 11,0% ($P \leq 0,001$).

Данную закономерность можно объяснить тем, что с повышением дозировки в организме птицы увеличивается защитная функция организма, в частности, клеточный иммунитет.

Таблица 14 – Лейкоцитарный профиль крови цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Лейкоциты, $10^9/л$	$39,87 \pm 0,12$	$38,57 \pm 0,20$	$35,33 \pm 0,28^{***}$	$35,50 \pm 0,06^{***}$
Лимфоциты, %	$63,67 \pm 1,20$	$69,33 \pm 0,33^{***}$	$72,00 \pm 1,15^{***}$	$73,33 \pm 0,33^{***}$
Моноциты, %	$8,00 \pm 0,58$	$10,67 \pm 1,86$	$9,00 \pm 1,15$	$8,33 \pm 0,88$
Гетерофилы, %	$25,67 \pm 1,20$	$18,33 \pm 1,86^*$	$17,33 \pm 1,45^{**}$	$17,67 \pm 0,88^{***}$
Эозинофилы, %	$2,67 \pm 0,33$	$1,67 \pm 0,33$	$1,67 \pm 0,33$	$0,67 \pm 0,33^{**}$

Так, количество лимфоцитов в крови бройлеров I группы в сравнении с контрольной повысилось на 5,66%, II группы – на 8,33%, в III группе – на 9,66% ($P \leq 0,001$). Одновременно с этим увеличилось число моноцитов на

2,67%, 1,00 и 0,33%. Данные позитивные изменения произошли за счет снижения числа гетерофилов ($P \leq 0,05-0,001$) и эозинофилов ($P \leq 0,01$).

Биохимические показатели крови во многом дополняют общую картину состояния обмена веществ в организме птицы и представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Отдельные биохимические показатели крови цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	35,30±0,51	28,10±0,12***	35,57±0,20	29,10±0,12
Альбумины, %	53,6±2,52	40,17±3,33**	52,63±1,73	53,03±2,11
а-глобулины, %	16,33±3,47	24,03±2,33*	18,77±0,69	18,50±1,55
в-глобулины, %	9,77±2,10	9,80±0,59	9,73±0,48	8,63±0,32
у-глобулины, %	20,27±0,57	26,00±4,31***	18,83±0,89	19,83±1,19
Глюкоза, ммоль/л	13,03±1,03	13,00±0,30	10,43±0,27***	12,93±0,67
Мочевая кислота, ммоль/л	137,40±3,16	178,77±0,27***	162,83±27,32	277,17±0,80***
Мочевина, ммоль/л	1,00±0,13	0,71±0,05***	0,70±0,14*	0,94±0,07
Билирубин, ммоль/л	9,52±1,33	4,00±0,57***	3,44±0,12***	5,76±0,07**
Кальций, ммоль/л	2,54±0,22	2,94±0,54	2,60±0,24	2,54±0,25
Фосфор, ммоль/л	2,24±0,03	1,67±0,04***	1,95±0,06***	2,25±0,08
Магний, ммоль/л	0,99±0,03	0,91±0,02	0,87±0,07	0,98±0,03
Щелочной резерв, % об. CO ₂	43,3±1,50	41,8±0,50	43,67±0,73	44,53±0,18
Креатинин, ммоль/л	26,5±2,00	32,37±1,93*	17,23±0,18***	22,76±0,06
АсАТ, Е/л	3,60±0,06	3,11±0,06***	3,08±0,16*	3,24±0,04***
АлАТ, Е/л	3,2±0,03	2,5±0,07	3,1±0,09	3,2±0,11
Гемоглобин, г/л	114,00±5,03	104±1,15***	117±3,61	107,33±4,67
Щелочная фосфатаза, ммоль/л	1158,6±2,23	1029,7±4,11***	1096,1±14,54***	1153,6±4,16

Характеризуя обмен веществ в организме цыплят-бройлеров с низкой дозировкой кормовой добавки по уровню мочевины можно сказать, что она способствует лучшему использованию белка, но, в то же время, повышает его удаление из организма, о чем свидетельствует увеличенный уровень креатинина (32,37 ммоль/л). Кроме того, в крови бройлеров данной группы отмечено достоверное повышение мочевой кислоты. Данная дозировка не повлияла на углеводный обмен, но снизила уровень билирубина в 2,4 раза. Возможно это компенсаторный механизм на фоне пониженного содержания в крови бройлеров гемоглобина (104,0 г/л, $P \leq 0,001$).

Средняя дозировка цикория в рационе птицы II группы показала лучшие результаты метаболических процессов, выраженные в активизации

белкового обмена (мочевина уменьшилась на 30,0%, $P \leq 0,05$), креатинин - на 35,0% ($P \leq 0,001$), билирубин – на 36,1% ($P \leq 0,001$), снизился уровень щелочной фосфатазы. Понижение уровня глюкозы в цельной крови птицы данной группы можно расценить как факт ее большего использования на энергетические процессы жизнедеятельности организма, а также связать с изменением фосфора в крови бройлеров, используемого как основной компонент адениловой системы крови.

Высокая дозировка цикория в рационе бройлеров III группы в меньшей степени изменили обменные процессы в организме в сравнении с первыми двумя опытными группами.

Кормовая добавка не оказала заметного влияния на уровень кальция и магния, щелочного резерва крови. Наиболее оптимальное соотношение ферментов переаминирования (коэффициент де Ритиса, 0,99) отмечен во II и в III группе (1,01), в то время как в I группе он был завышенным и составил 1,24. В связи с повышенным функциональным состоянием печени щелочная фосфатаза в первых двух опытных группах в сравнении с контрольной снизилась на достоверную величину.

Следовательно, кормовая добавка цикория в средней дозировке оказывает большее влияния на обменные процессы анаболического характера, чем низкая и высокая.

3.3.6 Динамика живой массы цыплят-бройлеров

Первые сутки постнатального развития цыпленка во многом зависят от массы яйца, заложенного на инкубацию. Соответственно цыпленок с высокой живой массой будет иметь всегда преимущество в развитии в сравнении с маловесным. Однако промышленная технология предусматривает закладку инкубационного яйца разной массы.

В проведенных нами исследованиях для инкубации яйца в условиях кафедры птицеводства Южно-Уральского ГАУ, было отобрано яйцо одного птичника и близкой массы. В результате чего средняя масса цыплят в

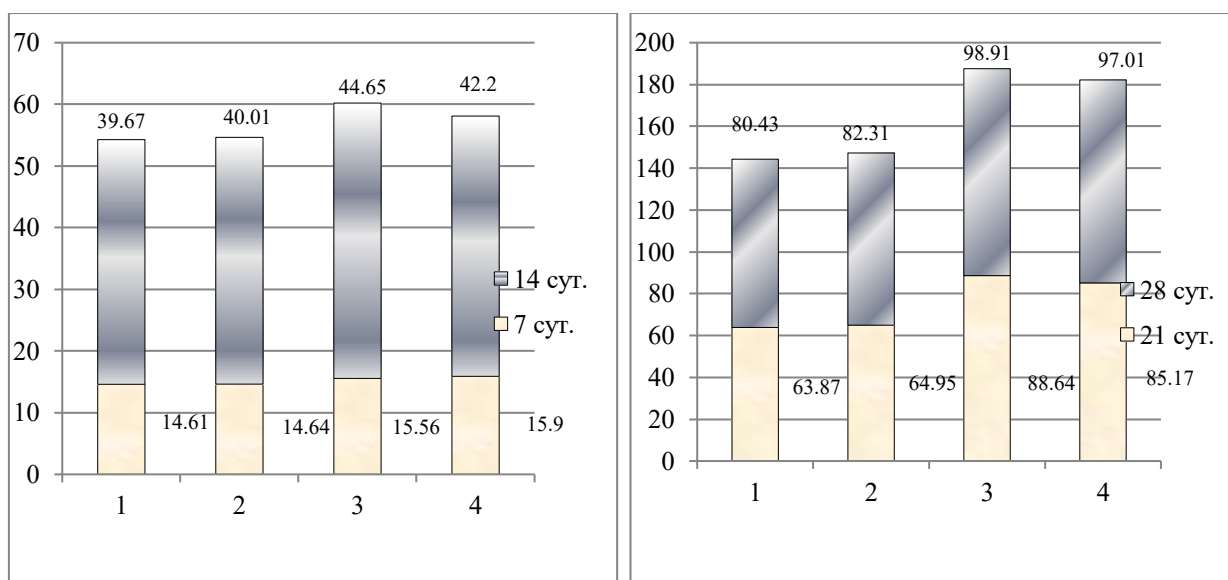
суточном возрасте между группами не имела существенных различий (табл. 16).

Таблица 16 - Динамика живой массы и сохранность цыплят-бройлеров, г ($X \pm m_x$)

Возраст, сут.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	46,13 $\pm$ 0,13	46,07 $\pm$ 0,14	46,10 $\pm$ 0,11	46,17 $\pm$ 0,10
7	133,77 $\pm$ 1,75	133,93 $\pm$ 2,19	139,47 $\pm$ 1,30*	141,57 $\pm$ 1,96**
14	411,47 $\pm$ 4,98	414,00 $\pm$ 4,69	452,03 $\pm$ 5,58***	436,97 $\pm$ 5,37***
21	858,57 $\pm$ 10,74	868,63 $\pm$ 11,18	917,03 $\pm$ 9,03***	892,33 $\pm$ 10,14*
28	1421,57 $\pm$ 13,70	1444,80 $\pm$ 15,04	1536,10 $\pm$ 14,02***	1488,53 $\pm$ 14,21***
35	2092,80 $\pm$ 20,55	2123,03 $\pm$ 19,84	2228,47 $\pm$ 18,30***	2167,60 $\pm$ 16,84**
38	2448,57 $\pm$ 30,08	2484,07 $\pm$ 23,83	2602,43 $\pm$ 19,02***	2534,53 $\pm$ 22,55**
Абсолютный прирост, г	2402,43 $\pm$ 30,08	2438,00 $\pm$ 23,80	2556,33 $\pm$ 19,04***	2488,37 $\pm$ 22,56**
Среднесуточный прирост, г	64,93 $\pm$ 0,81	65,89 $\pm$ 0,64	69,09 $\pm$ 0,51***	67,25 $\pm$ 0,61*
в % к контрольной группе	100,0	101,5	106,4	103,6
Сохранность, %	100,0	100,0	100,0	100,0

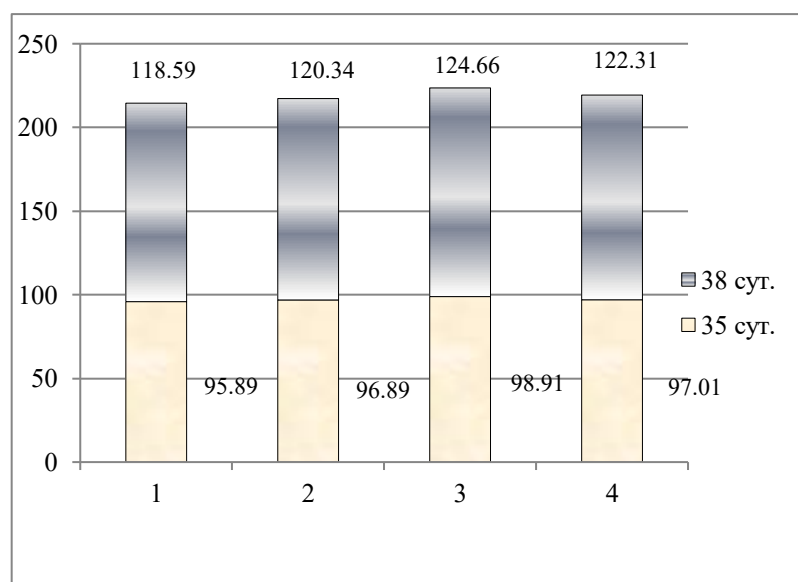
Анализируя динамику живой массы подопытной птицы видно, что на начальном этапе (первая неделя жизни) высокая дозировка цикория проявила стимулирующий эффект роста и развития птицы (5,8%, $P \leq 0,01$), во II группе различие не превысило 4,3% ($P \leq 0,05$). Однако в последующие периоды преимущество в живой массе имела птица II группы (6,5-9,9%, $P \leq 0,001$), III группа уступала с разницей в 3,5-6,2% ($P \leq 0,05-0,001$). Низкая дозировка фитобиотика в меньшей степени проявила ростостимулирующий эффект птицы. В результате чего цыплята-бройлеры I опытной группы в сравнении с контрольной на финишном этапе превосходили аналогов контрольной группы на 1,5%, II – на 6,4%, III опытной группы – на 3,6%.

В соответствии с живой массой птицы по периодам выращивания изменялся среднесуточный прирост, наглядно представленный на рисунке 7.



а) возраст 7-14 суток

б) возраст 21-28 суток



в) возраст 35-38 суток

Рисунок 7 – Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания, г/гол.

В итоге, если в контрольной группе среднесуточный прирост живой массы за учетный период был на уровне 64,93 г, то в I группе он был выше и составил 65,89 г, во II – 69,09 г ($P \leq 0,001$), в III опытной группе – 67,25 г ($P \leq 0,05$).

Наблюдение за птицей в течение всего периода выращивания показало, что во всех группах наблюдалась полная сохранность поголовья, без выбраковки.

С точки зрения зоотехнической науки важным вопросом является степень развития основных тканей и органов птицы мясной птицы. Данный вопрос можно изучить только проведением контрольного убоя, результаты которого представлены в следующей главе.

3.3.7 Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

Использование классической методики ВНИТИП по организации и проведения контрольного убоя сельскохозяйственной птицы, позволило получить сравнительные данные, представленные в таблице 17.

Таблица 17 - Мясная продуктивность цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, г	2433,39±4,39	2479,61±10,59**	2602,95±14,14***	2555,57±1,53***
Масса полупотрошенной тушки, г	2078,36±6,03	2116,92±9,29**	2231,14±17,56***	2191,45±4,26***
% массы полупотрошенной тушки	85,41	85,37	85,71	85,75
Масса потрошенной тушки, г	1649,88±9,84	1693,93±6,36***	1831,35±13,38***	1778,87±3,52***
Убойный выход, %	72,95	73,94	75,00	74,38

Полупотрошенная тушка бройлеров I группы превосходила по массе аналогов контрольной группы на 1,9% ($P \leq 0,01$), II группа – на 7,4% ($P \leq 0,001$), III группа – на 5,4% ($P \leq 0,001$), а потрошенная соответственно на 2,7%, 11,0 и 7,8% ($P \leq 0,001$), обеспечив тем самым убойный выход на уровне 72,95% в контрольной группе, 73,94% в I опытной, 75,00% - во II и 74,38% - в III опытной группе.

Изучаемая кормовая добавка в разной степени повлияла на соотношение основных тканей в теле птицы (табл. 18).

Таблица 18 - Морфологический состав потрошеной тушки цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Мышечная ткань, г	977,47±6,08	1007,62±5,68*	1146,51±4,47***	1106,65±3,78***
%	59,25	59,48	62,60	62,21
Кожа с подкожным жиром, г	278,12±2,34	302,19±3,09***	305,17±3,09***	285,97±1,29*
%	16,86	17,84	16,66	16,08
Костная ткань, г	353,48±2,54	337,99±1,41***	344,65±12,42	350,60±2,53
%	21,42	19,95	18,82	19,71
Абдоминальный жир, г	40,81±0,65	46,12±0,66***	35,02±2,11*	35,66±0,72***
%	2,47	2,72	1,91	2,00
Количество съедобных частей, г	1427,22±7,46	1486,49±9,50***	1622,30±3,56***	1567,25±5,59***
Количество несъедобных частей, г	651,16±2,37	623,11±1,42***	626,34±1,35***	627,81±8,81***
Отношение съедобных частей к несъедобным	2,19	2,39	2,59	2,50
Мясокостный индекс	2,77	2,99	3,23	3,18

Так, повышение дозировки цикория в рационе цыплят-бройлеров увеличило степень развития мышечной ткани, удельный вес которой был выше контрольной группы на 0,23% в I, на 3,35% - во II группе, в III группе различие составило только 2,96% ($P \leq 0,001$).

Однако, если низкая дозировка фитобиотика стимулировала отложение в теле абдоминального жира, то с повышением ее количества в тушке бройлеров II группы его было меньше на 0,56%, в III группе – на 0,47%. По всей вероятности это подтверждает факт использования липидов корма в данных группах как основного пластического материала в метаболических процессах.

В соответствии с превосходством в росте и развитии птицы опытных групп закономерно повысился в тушке удельный вес кожи с подкожным жиром ($P \leq 0,05-0,001$). При этом развитие костной ткани в последних двух

опытных группах не отличалось от контрольной, в то время как в I опытной отмечено ее снижение на 1,47%. Однако это не изменило мясокостный индекс, который в I группе превосходил контрольную на 0,22, во II – на 0,46, в III группе – на 0,41. По количеству съедобных частей разница была 0,20; 0,30 и 0,21 в пользу тушки бройлеров опытных групп.

Анализ развития мышечной ткани в зависимости от части тела показывает (табл. 19), что независимо от дозировки фитобиотика абсолютное количество данной ткани увеличилось в грудной группе мышц (6,3-22,2%, $P \leq 0,001$), в меньшей степени в бедре (3,3-12,9%, $P \leq 0,05-0,001$) и мышцах крыльев (6,6-36,0%, $P \leq 0,05-0,001$).

Таблица 19 - Степень развития мышечной ткани цыплят-бройлеров, г ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Мышечная ткань	977,47±6,08	1007,62±5,68*	1146,51±4,47***	1106,65±3,78***
в т.ч.:				
- грудка	404,03±1,70	429,52±0,19***	493,79±1,49***	464,41±1,68***
в % от массы потрошеной тушки	24,49	25,36	26,96	26,11
- бедро	192,51±2,04	198,88±1,89*	213,12±1,86***	217,28±1,44***
в % от массы потрошеной тушки	11,67	11,74	11,64	12,21
- голень	143,15±2,06	137,99±1,32*	174,92±0,41***	170,47±0,48***
в % от массы потрошеной тушки	8,68	8,15	9,55	9,58
- каркас	157,43±0,66	155,40±1,26	155,13±1,39	153,70±2,16
в % от массы потрошеной тушки	9,54	9,17	8,47	8,64
- крылья	80,55±0,63	85,83±1,51*	109,55±1,03***	100,79±1,34***
в % от массы потрошеной тушки	4,87	5,07	5,98	5,67

Вышеописанное различие в количестве и соотношении основных тканей в тушке бройлеров контрольной и опытных групп происходит за счет органов, обеспечивающих переваримость и трофику клеток в организме, данные по которым представлены в таблице 20.

Таблица 20 - Абсолютная (г) и относительная (%) масса основных органов тушки цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сердце	13,94±1,10	15,16±1,40	11,02±0,44	13,20±0,51
в % к массе потрошенной тушки	0,84	0,90	0,60	0,74
Печень	35,61±1,62	37,51±0,62	34,95±1,38	38,63±1,29
в % к массе потрошенной тушки	2,16	2,21	1,91	2,17
Мышечный желудок	34,93±2,18	30,58±0,12	39,85±1,70	34,56±2,72
в % к массе потрошенной тушки	2,12	1,81	2,18	1,94
Селезенка	1,87±0,10	1,67±0,02	1,71±0,07	2,21±0,03*
в % к массе потрошенной тушки	0,11	0,10	0,09	0,12
Почки	15,73±0,42	14,03±0,30	17,43±0,60	12,35±1,06
в % к массе потрошенной тушки	0,95	0,83	0,95	0,69
Длина кишечника, см	170,00±1,04	182,17±0,60***	194,33±0,88***	167,33±1,33
в % к массе потрошенной тушки	10,30	10,75	10,61	9,41

Характерно отметить, что все паренхиматозные органы тела цыплят-бройлеров всех групп по массе не имели достоверных различий, незначительные отклонения связаны индивидуальным функциональным развитием органа. В то же время длина кишечника имеет характерное различие. Так, если в I и во II группе в сравнении с контрольной его длина увеличилась на 7,2 и 14,3% ($P \leq 0,001$), то в III опытной группе она уменьшилась на 1,6%, составив 167,33 см.

Учитывая, что мышечная ткань является основной тканью, формирующей тело бройлера и используемой в питании человека, определенный интерес представляет ее химический состав, определяющий энергетическую ценность (табл. 21).

Следует отметить, что цикорий не оказал влияния на повышение концентрации белка в мышечной ткани, но отмечена положительная тенденция трансформации липидов, что привело к увеличению ее калорийности на 0,5% во II и на 0,4% - в III опытной группе.

Таблица 21 - Химический состав и калорийность мяса тушки цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество, %	25,04±0,09	24,93±0,23	25,07±0,03	25,03±0,09
Белок, %	21,69±0,07	21,48±0,19	21,48±0,03	21,56±0,10
Жир, %	2,19±0,06	2,25±0,07	2,34±0,05	2,29±0,03
Зола, %	1,16±0,03	1,20±0,06	1,25±0,06	1,18±0,04
Калорийность 100 г мяса, кДж	457,76	456,87	460,13	459,69
Микроэлементный состав мяса, мг/кг				
Fe	1,49	1,35	1,52	1,55
Cu	0,22	0,24	0,18	0,22
Zn	5,13	4,56	4,78	6,75
Co	0,011	0,011	0,011	0,028
Mn	0,045	0,027	0,038	0,043
Cr	0,004	0,02	0,008	0,006

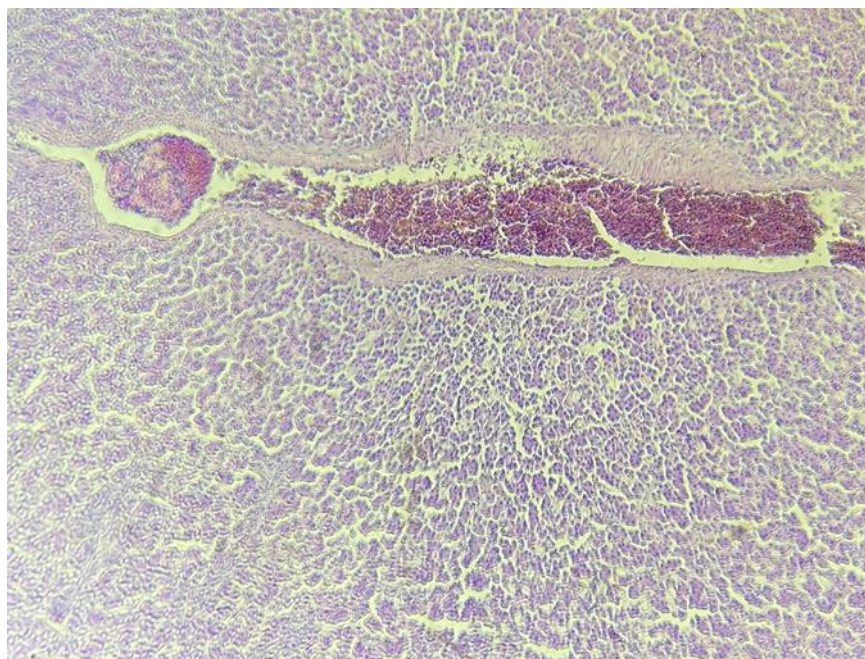
Микроэлементный состав мышечной ткани не показал существенных различий между группами. Хотя в образцах мяса птицы II группы наблюдается тенденция увеличения в два раза уровня хрома, в III группе – цинка, кобальта и хрома. По всей вероятности это связано с особенностями углеводного обмена, в частности, поджелудочной железы.

Следовательно, наилучший результат в оценке мясной продуктивности цыплят-бройлеров показала средняя дозировка цикория, увеличив убойный выход тушки, удельный вес мышечной ткани и съедобных частей.

Однако определенный интерес при проведении контрольной убой птицы занимает вопрос выяснения гистологического состояния отдельных органов, обеспечивающих функцию всасывания и транспортировки питательных веществ в органы и ткани.

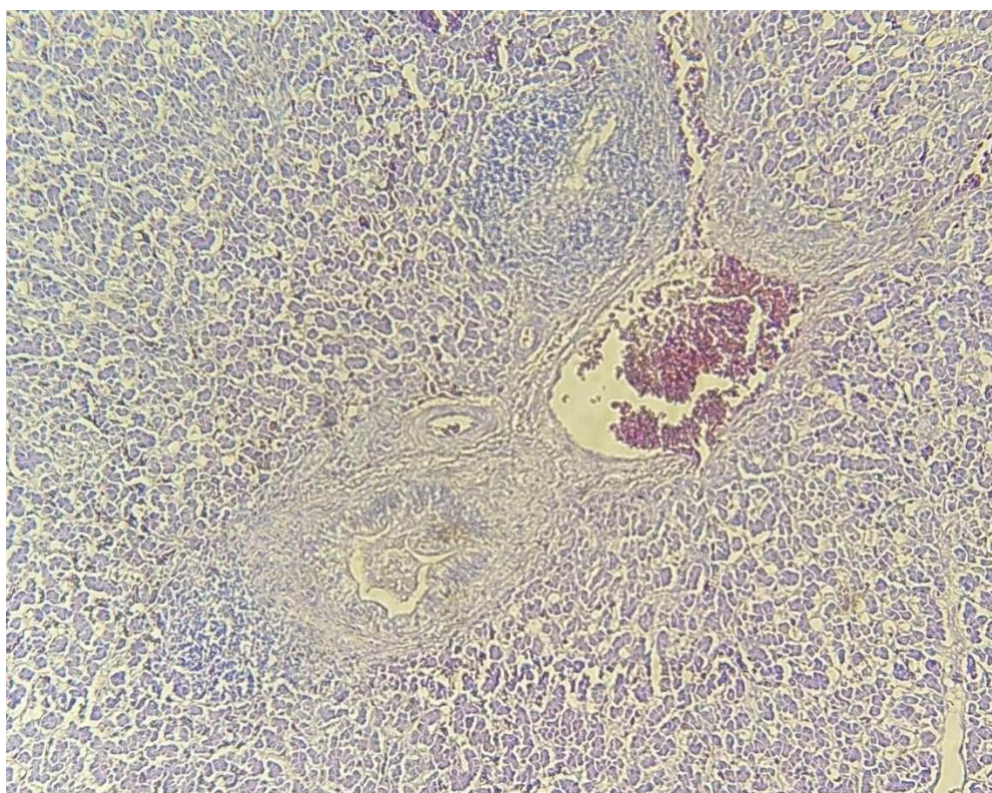
3.3.8 Гистологическая характеристика отдельных органов цыплят-бройлеров

На препаратах гистологических срезов печени цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп четко заметно отсутствия нарушений клеточной структуры печени (рис. 8). Дольки органа хорошо выражены, внутриклеточная структура сохранена.

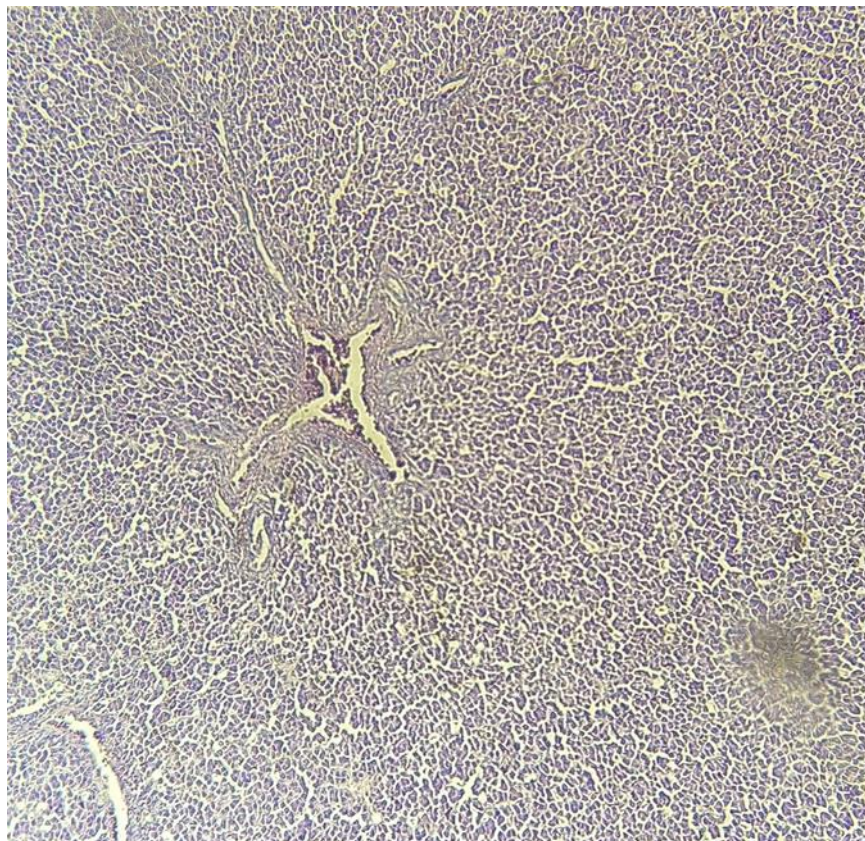


а) контрольная группа

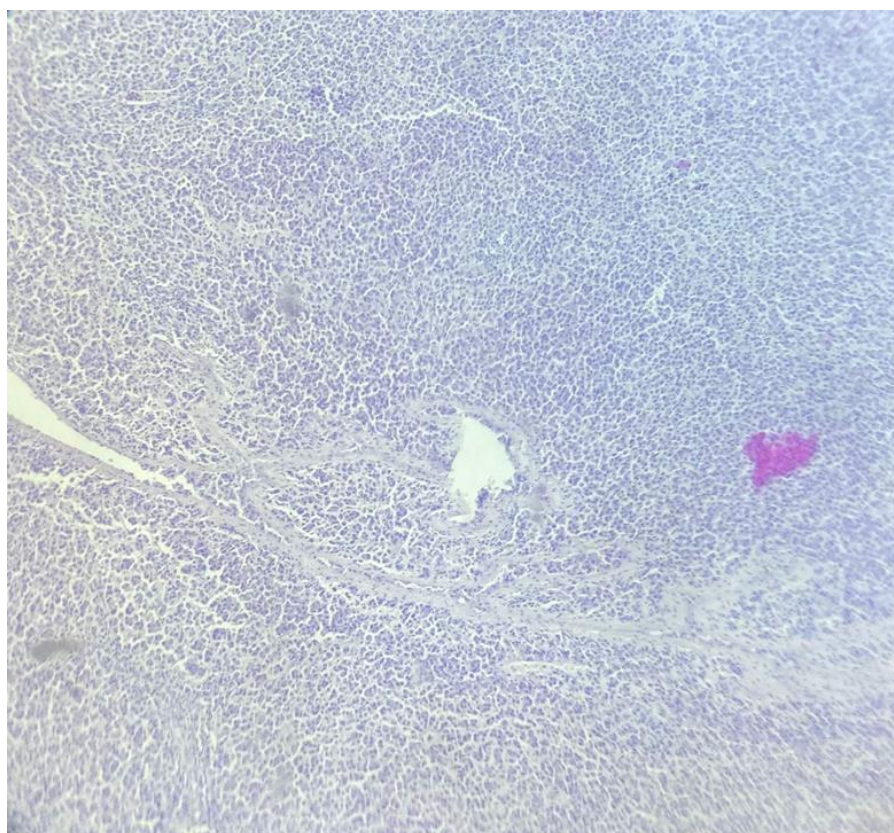
При этом, как и у лабораторных животных, печень бройлеров контрольной и первых двух опытных групп кровенаполнена, о чем свидетельствует наличие сгустков в центральном и периферических сосудах.



б) I опытная группа



в) II опытная группа



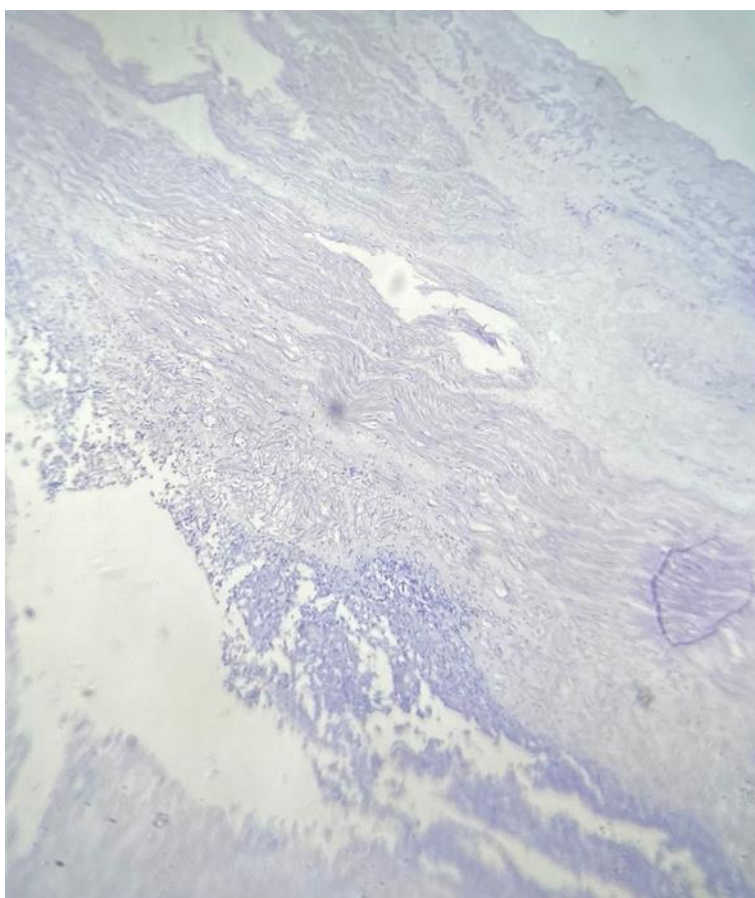
г) III опытная группа

Рисунок 8 - Печень цыплят-бройлеров

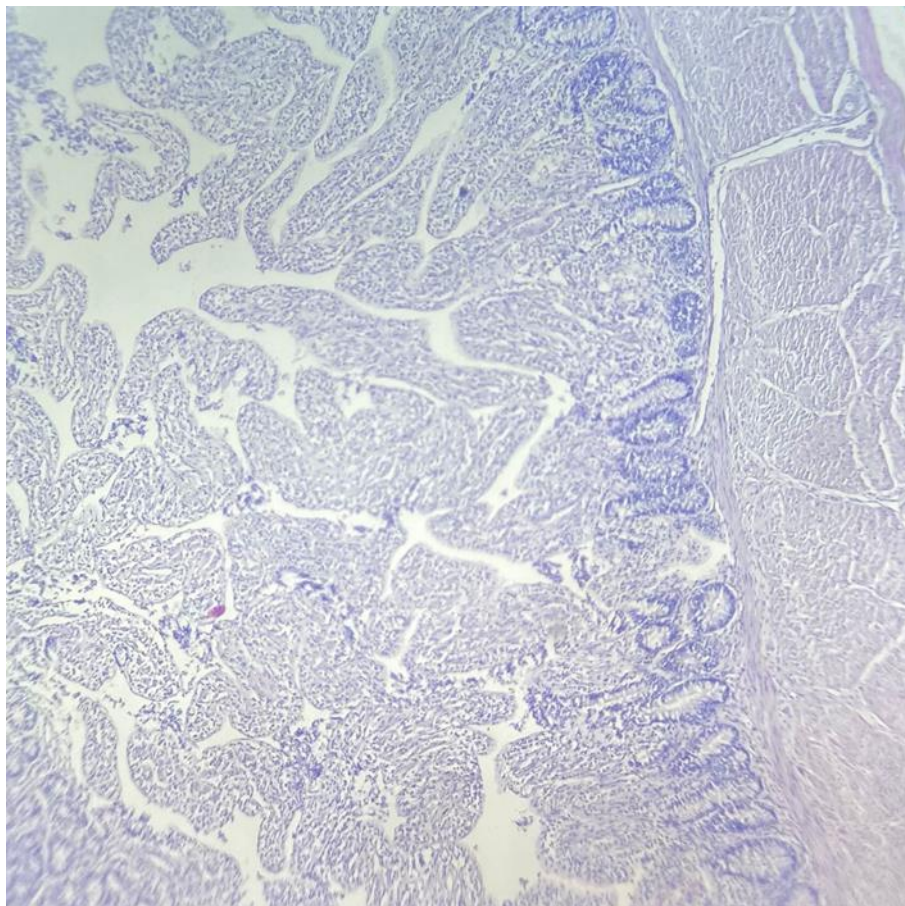
В то же время у птицы с высокой дозировкой цикория в рационе (III опытная группа) кровоснабжение органа менее выражено, что подтверждает отсутствие кровяных сгустков в артериях всех уровней, в том числе и периферических участков печени. Следовательно, трофика органа данной группы была меньше и белоксинтетическая функция ниже в сравнении с аналогами I и II опытной группы.

В виду того, что основное место всасывания переваренных питательных веществ рациона птицы происходит в тонком отделе кишечника, то закономерно встает вопрос о влиянии изучаемой кормовой добавки на структуру данного органа.

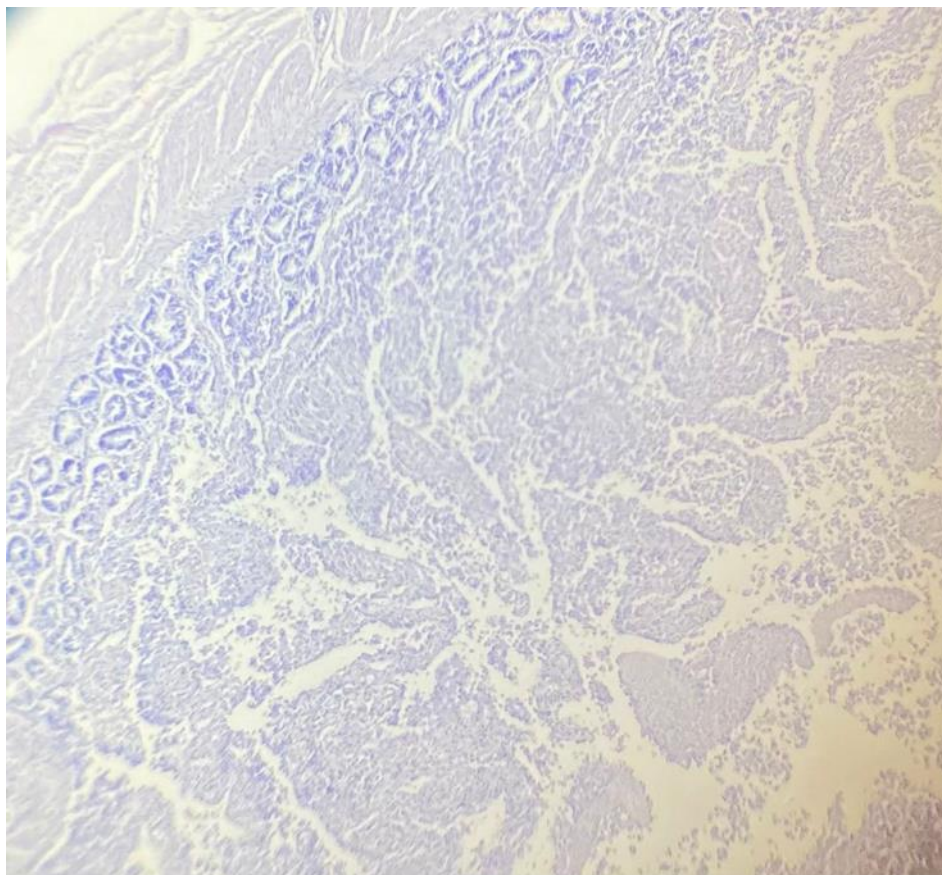
В гистосрезах данного органа отчетливо заметно различие в ворсинчатом эпителии у птицы контрольной группы и аналогов I и II опытной группы.



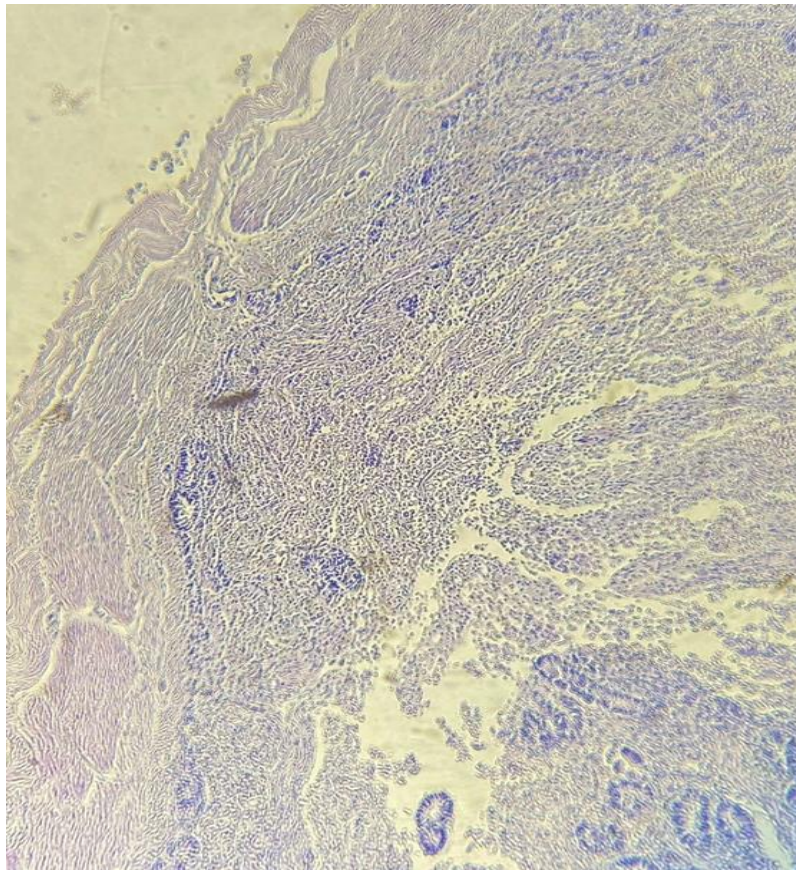
а) контрольная группа



б) I опытная группа



в) II опытная группа



г) III опытная группа

Рисунок 9 - Двенадцатиперстная кишка цыплят-бройлеров

Средняя и высокая дозировка цикория в рационе птицы увеличила ворсинчатый эпителий кишечника, в то время как в III опытной группе он был меньшего размера. Несмотря на это, в целом, орган у птицы всех групп не имел патологических изменений, но функциональная активность у III опытной группы из-за имеющегося различия отличалась от первых двух.

3.3.9 Затраты корма и экономическая оценка результатов проведенных исследований

При выращивании цыплят-бройлеров по программе кормления планируется получить требуемую конечную живую массу с научно-обоснованным расходом корма. На данный показатель большое влияние

оказывает питательность полноценного комбикорма и технологические факторы, включая ветеринарно-санитарное состояние предприятия.

Учет количества скормленных кормов по периодам технологического цикла и полученная предубойная живая масса птицы позволил рассчитать расход корма и питательных веществ (табл. 22).

Таблица 22 - Затраты корма на единицу прироста живой массы

(в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Израсходовано за период выращивания:				
- комбикорма, кг	3,918	3,918	3,918	3,918
- обменной энергии, МДж	50,79	50,79	50,79	50,79
- сырого протеина, г	800	800	800	800
Абсолютный прирост живой массы, г	2402	2438	2556	2488
Затрачено на 1 кг прироста живой массы:				
- комбикорма, кг	1,63	1,61	1,53	1,57
- обменной энергии, МДж	21,14	20,83	19,87	20,41
- сырого протеина, г	333	328	313	321
в % к контрольной группе	100,0	98,5	94,0	96,5
ИЭМ	145	144	147	138
ЕИЭ	395	406	448	425

При одинаковом расходе корма у птицы контрольной и опытных групп затраты на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе были на уровне 1,63 кг комбикорма, 21,14 МДж обменной энергии и 333 г сырого протеина, с фитодобавкой они снизились на 1,5% в I группе, на 6,0% - во II и на 3,5% - в III группе. При этом Европейский индекс эффективности производства мяса (ЕИЭ) в I, II и в III опытных группах увеличился на 11, 53 и 30, а ИЭМ – только во II группе на 2 единицы.

Более глубокий анализ затрат на произведенную продукцию позволил установить экономическую эффективность, представленную в таблице 23.

Самая высокая оплата корма продукцией в стоимостном выражении (на 100 кг скормленного корма) наблюдалась во II группе и превосходила

контрольную на 6,4%, в то время как в I и III группе разница составила 1,5 и 3,6%.

Таблица 23 - Экономическая эффективность проведенных исследований
(в целом по группе)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Израсходовано: - корма, г	137,13	137,13	137,13	137,13
- кормовой добавки, г	-	56,5	114,7	175,4
Стоимость корма, тыс. руб.	4,78	4,78	4,78	4,78
Стоимость кормовой добавки, руб.	-	165	334	511
Общая стоимость корма и кормовой добавки, тыс. руб.	4,78	4,95	5,12	5,29
Абсолютный прирост живой массы, кг	84,09	85,33	89,47	87,09
Произведено прироста живой массы, кг:				
- на 100 кг скормленного корма	61,32	62,23	65,25	63,51
- в % в контрольной группе	100,0	101,5	106,4	103,6
Цена реализации, руб.	150	150	150	150
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	114,5	112,8	107,6	110,5
Себестоимость произведенной продукции, тыс. руб.	128,1	127,4	127,0	127,2
Дополнительно получено продукции, кг	-	1,24	5,38	3,01
Стоимость полученной продукции, тыс. руб.	10,77	10,87	11,36	11,08
Прибыль, тыс. руб.	1,84	1,93	2,06	1,99
Общие затраты, тыс. руб.	7,18	7,29	7,31	7,38
Рентабельность, %	25,6	26,5	28,2	26,9

Соответственно и разница в дополнительно произведенной продукции в опытных группах (1,24 кг, 5,38 и 3,01 кг) и ее стоимость (10,87 тыс. руб., 11,36 и 11,08 тыс. руб.) отразились на прибыли и рентабельности производства, которая в опытных группах превысила контрольную на 0,9% в I, на 2,6% - во II и на 1,3% - в III группе.

Таким образом, низкая дозировка фитодобавки в рационе цыплят-бройлеров снижает затраты корма и увеличивает рентабельность производства мяса.

3.3.10 Производственная апробация результатов научно-хозяйственного опыта

Производственная апробация лучшей дозировки фитобиотика в рационе цыплят-бройлеров (70 мг/кг массы тела), проведенная в аналогичных условиях кафедры птицеводства на 200 головах птицы того же кросса («Смена 9») показала (табл. 24), что она повысила сохранность поголовья на 2,0%, а среднесуточный прирост – на 4,6%.

Таблица 24 – Результаты производственной апробации

Показатель	контрольная	опытная
Количество голов	200	200
Живая масса (г) в возраст:		
1 сут.	47,1	47,0
38 сут.	2464,6	2497,5
Абсолютный прирост живой массы, г	2387,5	2450,5
Среднесуточный прирост, г	64,53	67,50
Сохранность поголовья, %	98,0	100,0
Валовой прирост, кг	467,95	490,10
Скормлено за опыт корма, кг	767,93	783,60
Затрачено на 1 кг прироста живой массы комбикорма, кг	1,64	1,60
Произведено живой массы (кг) на каждые скормленные:		
- 100 кг корма	60,94	62,54
в % к контрольной группе	100,0	102,6
Общая стоимость произведенной продукции, тыс. руб.	60,37	63,12
Получено дополнительно произведенной продукции, кг.	-	22,15
Произведено мяса по себестоимость, тыс. руб.	70,19	73,16
Прибыль, тыс. руб.	9,83	10,39
Общие затраты, тыс. руб.	39,97	39,00
Рентабельность производства, %	24,6	26,6

При этом затраты корма снизились на 2,4%, оплата корма продукцией возросла на 2,6%, а рентабельность производства – на 2,0%.

Следовательно, дозировку фитобиотика 70 мг/кг массы тела птицы, можно рекомендовать для широкого внедрения в промышленные птицефабрики и фермерские хозяйства.

3.4 Эффективность использования фитопребиотической кормовой добавки в рационе цыплят-бройлеров

Достижения современной науки в вопросах физиологии пищеварения могогастричных животных требует не только полного обеспечения научно-обоснованной нормы кормления детализированной системы, но и учитывать возможность создания благоприятных условий среды на отдельных участках желудочно-кишечного тракта, не оказывающих отрицательного влияния на его бактериальный состав. Вот почему требуется изучение совместимости кормовых добавок для конкретного рациона и его компонентов.

3.4.1 Условия проведения научно-хозяйственного опыта

ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс» является крупным птицеводческим предприятием в зоне Южного Урала. Он в числе первых стал заниматься вопросом разработки регламентов выращивания нового отечественного кросса «Смена-9», поголовье которого на предприятии еще не достаточно, поэтому вторая серия научно-хозяйственных опытов была выполнена на кроссе цыплят-бройлеров «Росс-308».

Площадкой для эксперимента являлся участок п. Буранный, Агаповского района Челябинской области. Птица содержалась в типовых помещениях, оборудованных клетками фирмы «Биг Дачмент», в три яруса, по 35 голов в каждой. Несмотря на наличие в каждом птичнике окон для естественного освещения, преимущество имело искусственное освещение люминисцентными лампами, по 20 штук в каждой из семи линий в птичнике. Изменяющийся режим освещения был взят из рекомендаций для кросса «Росс-308» с изменяющимися параметрами от возраста птицы и в среднем составил 25 лк.

Как и в первом научно-хозяйственном опыте основным кормом для бройлеров являлся полнорационный комбикорм ПК-5 и ПК-6 с его градацией по периодам выращивания (1-10 сут., 11-24 сут., 25-34 сут., 35-42 сут.). Передержка птицы до 42 суток была обусловлена производственной необходимостью. Комбикорм с его питательностью был аналогичен, что и в первом научно-хозяйственном опыте. Его рецептура, концентрация энергии и питательных веществ, а также их среднесуточное потребление представлены в Приложении 1 и 2, таблица 46-47.

В целях соблюдения фронта кормления птицы в каждой клетке находилось две кормушки с постоянным поступлением в них комбикорма. Поение бройлеров проводилось путем наличия в каждой клетке 6 капельных поилок, вода в которые подавалась из скважин с предварительной очисткой.

Температурно-влажностный режим в каждом помещении запрограммирован на автоматическую приточно-вытяжную систему подачи воздуха и удаления вредных газов. В соответствии с возрастом цыплят температура в птичнике варьировала от 30⁰С в первые сутки до 20⁰С для взрослой птицы.

Уборка птичника проводилась два раза в сутки с последующим вывозом помета на площадку для его складирования.

Таким образом, для птицы контрольной и опытных групп были созданы одинаковые условия кормления и содержания.

3.4.2 Влияние фито-пребиотической добавки на переваримость и баланс питательных веществ в организме цыплят-бройлеров

Наличие своего состава фитоэкдистероидов в каждом фитобиотике накладывает определенный отпечаток на переваримость и использование питательных веществ рациона, а коррекция реакции среды желудочно-кишечного тракта вносит свою лепту в вопросы кишечного пищеварения.

Проведенные исследования, сравнения переваримости питательных веществ рациона цыплят-бройлеров, в возрастном аспекте позволили

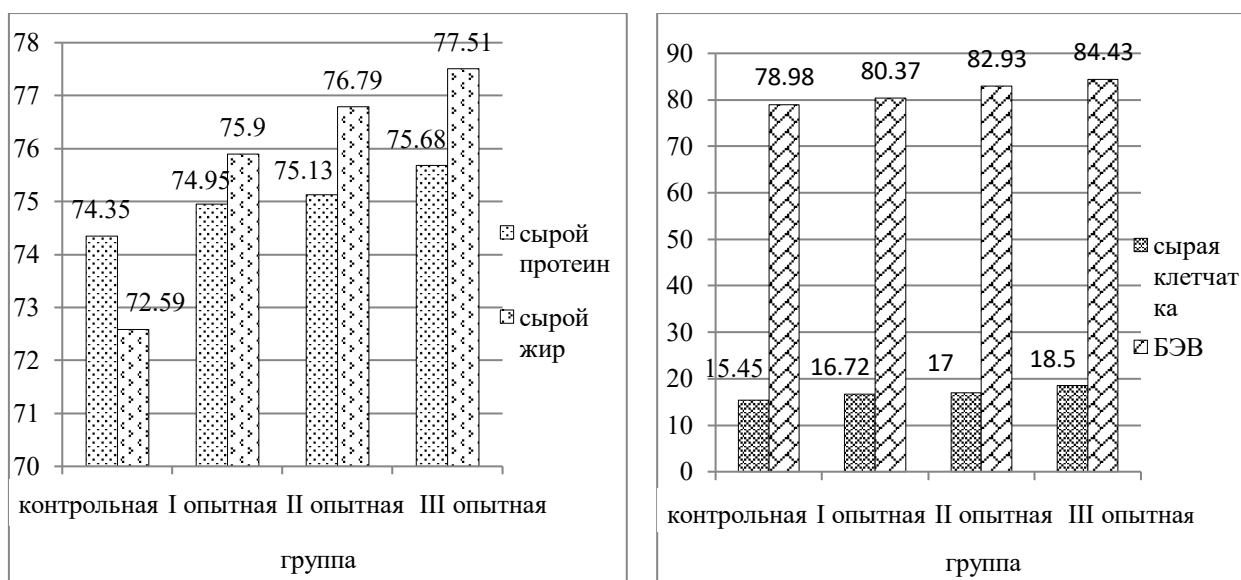
обосновать степень влияния кормовых добавок на поступление в организм птицы азотистых и минеральных веществ.

В трехнедельном возрасте птица всех групп при одинаковом среднесуточном потреблении полнорационного комбикорма для данного периода выращивания получала сухого вещества 97,17 г, органического вещества – 92,10 г, сырого протеина – 23,92 г, сырой клетчатки – 3,67 г, Однако влияние кормового фактора наложило свой отпечаток на физиологические процессы пищеварения, что отразилось на содержании сухого и органического вещества в помете (табл. 25) и дало возможность рассчитать коэффициенты переваримости (рис. 11).

Таблица 25 – Содержание питательных веществ в помете цыплят-бройлеров, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	28,79±0,31	26,55±1,74	24,63±0,53*	23,58±0,97*
Органическое вещество	24,78±0,44	22,50±1,46	20,88±0,48*	19,60±0,60*
Сырой протеин	7,96±1,75	6,00±0,36	5,94±0,11	5,81±0,13
Сырой жир	1,06±0,24	1,12±0,09	1,07±0,06	1,04±0,02
Сырая клетчатка	3,11±0,14	3,06±0,17	3,05±0,07	3,00±0,09
БЭВ	11,86±0,86	11,78±0,89	10,22±0,23	9,27±0,78

Снижение потери сухого и органического вещества из организма птицы двух последних опытных групп положительно отразилось на составляющих их переваримости. Так, переваримость сырого протеина во II группе в сравнении с контрольной повысилась на 0,78%, в III группе – на 1,33%, сырого жира – на 4,20% и 4,92%, сырой клетчатки – на 1,55 и 3,05% соответственно. Переваримость БЭВ в данных группах превалировало над контрольной на 3,95 и 5,45%.



а) сырой протеин и сырой жир

б) сырая клетчатка и БЭВ

Рисунок 11 – Коэффициенты переваримости органической части корма рациона цыплят-бройлеров в трехнедельном возрасте, %

Изучаемые кормовые добавки изменили азотистый баланс в организме птицы, что наглядно отражено на рисунке 12.

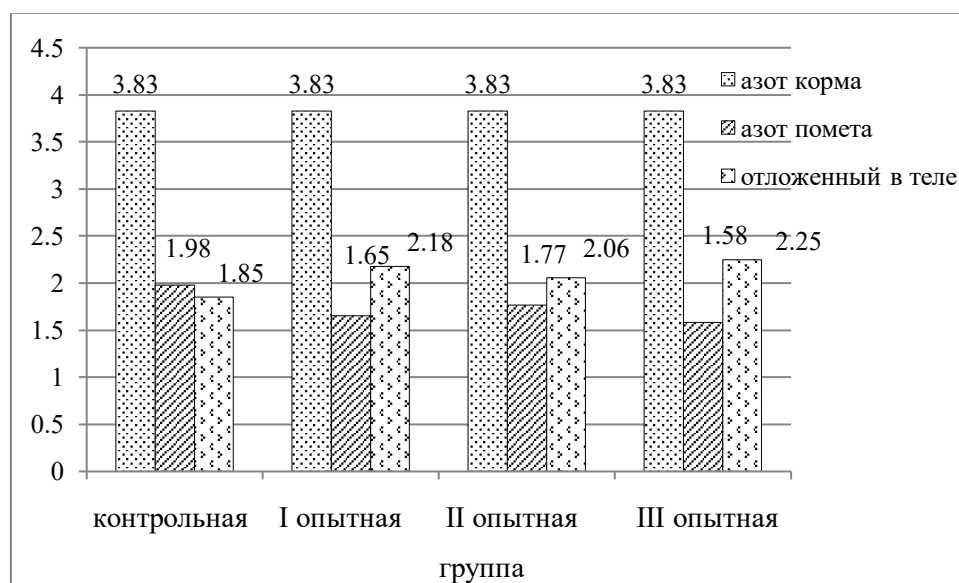


Рисунок 12 – Баланс азота в организме цыплят-бройлеров, г/гол. в сутки

При одинаковом среднесуточном потреблении азота с кормом его потери с пометом у птицы I группы в сравнении с контрольной уменьшились на 10,8%, во II – на 4,3%, в III группе – на 14,6%. В результате чего

отложение азота в теле соответственно было 1,85 г, 2,18 г, 2,06 г и 2,25 г ($P \leq 0,01$), а использование от принятого на уровне 48,30%, 56,80% ($P \leq 0,001$), 53,87% ($P \leq 0,001$) и 58,54% ($P \leq 0,001$), от переваренного – 64,95%; 75,79%; 71,35% ($P \leq 0,001$) и 78,06% ($P \leq 0,001$).

Учитывая, что одной из изучаемых кормовых добавок является подкислитель (молочная кислота), то правомерно встает вопрос, как влияет в желудочно-кишечном тракте реакции среды на усвоение основных макроэлементов – кальция и фосфора.

Приведенные в таблице 26 данные по балансу кальция в организме цыплят-бройлеров показывают, что один фитобиотик снизил потерю данного элемента из организма на 9,8%, молочная кислота – на 19,6% ($P \leq 0,01$), комплексная добавка – на 17,4% ($P \leq 0,01$).

Таблица 26 – Баланс кальция в организме цыплят-бройлеров, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	1,35 $\pm$ 0,04	1,35 $\pm$ 0,04	1,35 $\pm$ 0,04	1,3 $\pm$ 0,04
Выделено в помете	0,92 $\pm$ 0,03	0,83 $\pm$ 0,03	0,74 $\pm$ 0,02**	0,76 $\pm$ 0,04**
Усвоено	0,43 $\pm$ 0,02	0,52 $\pm$ 0,02**	0,61 $\pm$ 0,03***	0,59 $\pm$ 0,07**
в % от принятого	31,9 $\pm$ 1,21	38,5 $\pm$ 0,30***	45,2 $\pm$ 0,66***	43,7 $\pm$ 4,11**

В результате чего усвоение кальция в теле птицы увеличилось на 20,9% ($P \leq 0,01$) в I группе, на 41,9% ($P \leq 0,001$) – во II и на 37,2% ($P \leq 0,01$) - в III опытной группе, что в расчете от принятого составило 31,9%, 38,5%, 45,2 и 43,7%.

Аналогичная закономерность отмечена с балансом фосфора в организме бройлеров (табл. 27).

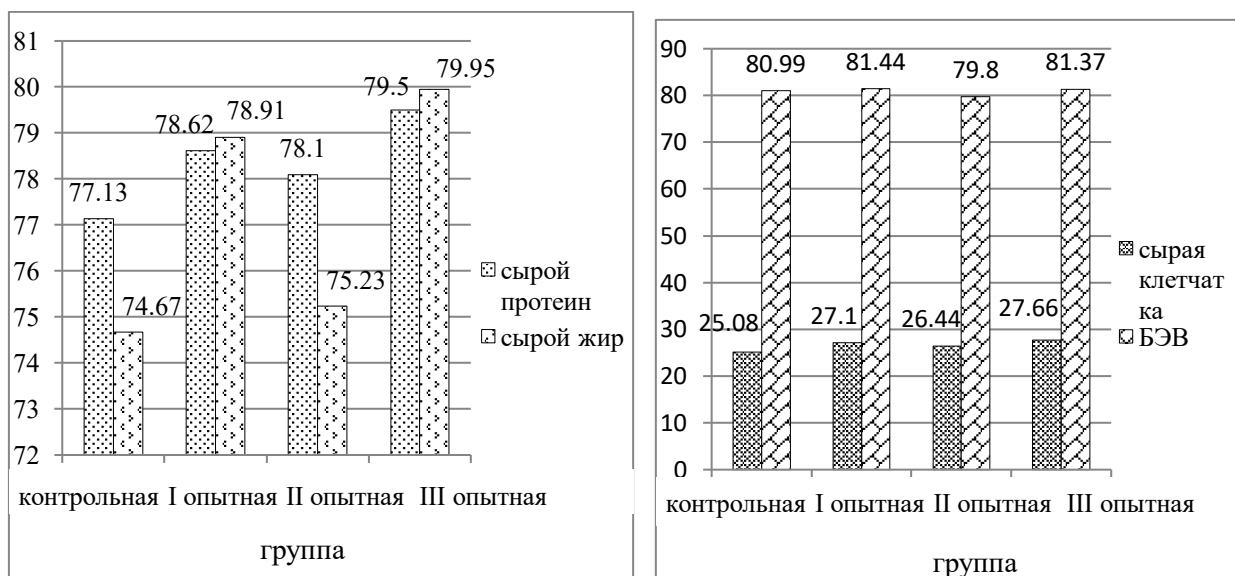
Фитобиотик отдельно и совместно с пребиотиком повысили усвояемость фосфора рациона птицы на 20,0% в I группе, на 30,0% - во II и на 26,7% - в III опытной группе, что от принятого с кормом составило

38,7%, 41,9 и 40,9%, в то время как в контрольной группе данный показатель был на уровне 32,3%.

Таблица 27 – Баланс фосфора в организме цыплят-бройлеров, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	$0,93 \pm 0,03$	$0,93 \pm 0,03$	$0,93 \pm 0,03$	$0,93 \pm 0,03$
Выделено в помете	$0,63 \pm 0,03$	$0,57 \pm 0,01$	$0,54 \pm 0,01^{***}$	$0,55 \pm 0,03$
Усвоено	$0,30 \pm 0,03$	$0,36 \pm 0,03$	$0,39 \pm 0,04$	$0,38 \pm 0,06$
в % от принятого	$32,3 \pm 2,87$	$38,7 \pm 1,87$	$41,9 \pm 2,59$	$40,9 \pm 5,25$

У птицы, достигшей убойной массы в возрасте 42 суток, изучаемые кормовые добавки на фоне стандартного полнорационного комбикорма аналогичным образом изменили переваримость питательных веществ рациона, снизив потерю сухого вещества и органической части в помете. В результате чего были получены коэффициенты переваримости, представленные на рисунке 13.



а) сырой протеин и сырой жир

б) сырая клетчатка и БЭВ

Рисунок 13 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона цыплят-бройлеров в шестинедельном возрасте, %

Если в опытных группах относительно контрольной в переваримости сырого протеина наблюдается тенденция к его повышению (1,49-2,37%), то переваримость сырого жира достоверно (на 5,28%, $P \leq 0,001$) увеличилась в III

опытной группе. По всей вероятности это связано со стимулирующей желчегонной функцией печени под влиянием цикория и активизацией полостного пищеварения тонкого отдела кишечника под влиянием бактериальной микрофлоры. Кроме этого, можно предположить, что микробиом птицы III группы имел более высокую целлюлозолитическую активность. В результате чего переваримость сырой клетчатки на 2,58% ($P \leq 0,05$) превышала контрольную, на 0,56% - I и на 1,22% - II опытную группу. В то же время группа БЭВ у всех бройлеров переваривалась без заметных различий.

Азотистые вещества корма в организме подопытной птицы под влиянием эндо- и экзоферментов использовались не одинаково с явным преимуществом в III группе (рис. 14).

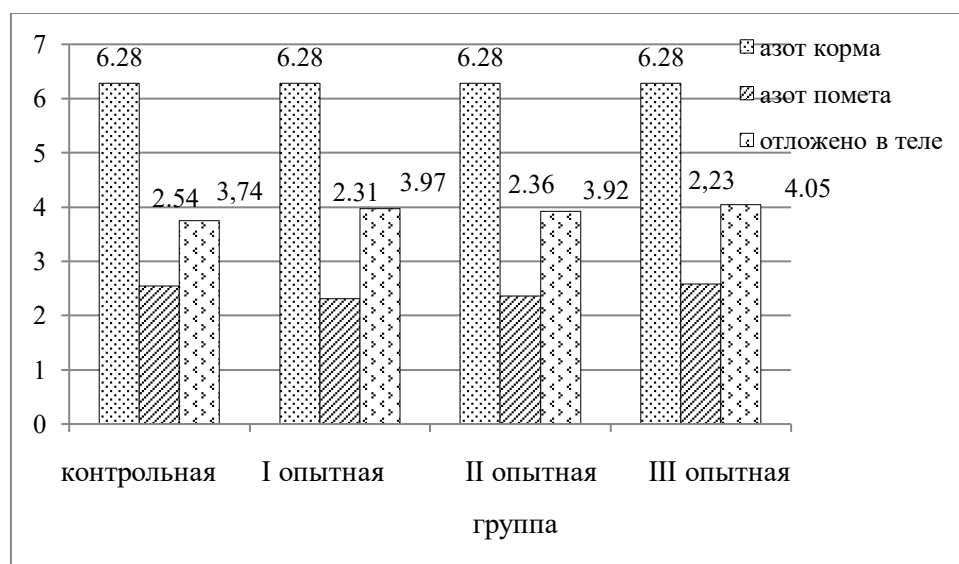


Рисунок 14 – Баланс азота в теле цыплят-бройлеров в шестинедельном возрасте, г/гол. в сутки

Если в группе с одной добавкой фитобиотика в среднем за сутки отложения азота в теле было выше контрольной на 6,2% ($P \leq 0,05$), то в III группе оно составило 8,3% ($P \leq 0,05$), во II группе - на 4,3%. Соответственно, использование азота от принятого в контрольной группе было на уровне 59,6%, то в I группе оно увеличилось до 63,2%, во II – до 62,4%, в III группе – до 68,2%, от переваренного соответственно 77,1%, 81,4%, 79,8 и 94,6%.

В данный возрастной период изучаемые кормовые добавки не оказали положительного влияния на повышение усвояемости кальция и фосфора рациона птицы. По всей вероятности увеличение в комбикорме данных элементов питания вполне обеспечило потребность птицы в них. Приведенные расчеты усвоения данных элементов питания в таблицах 28 и 29 подтверждают вышесказанное.

Таблица 28 – Баланс кальция в организме цыплят-бройлеров, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	1,90±0,03	1,90±0,03	1,90±0,03	1,90±0,03
Выделено в помете	1,08±0,25	1,05±0,24	0,99±0,20	1,03±0,26
Усвоено	0,82±0,23	0,84±0,21	0,90±0,18	0,86±0,24
в % от принятого	43,2±12,56	44,2±11,81	47,4±10,18	45,3±13,17

Таблица 29 – Баланс фосфора в организме цыплят-бройлеров, г/гол. в сутки ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	1,40±0,02	1,40±0,02	1,40±0,02	1,40±0,02
Выделено в помете	0,81±0,12	0,77±0,20	0,79±0,14	0,74±0,18
Усвоено	0,59±0,11	0,63±0,18	0,61±0,12	0,66±0,16
в % от принятого	42,1±8,28	45,0±13,55	43,6±9,22	47,1±12,25

Однако растительный комплекс, используемый в рационе бройлеров опытных групп, имел определенный набор биогенных микроэлементов. В живом организме они усваиваются намного лучше. Однако их количество в поступившем объеме отвара фитобиотика не изменило их общее число, что и отразилось в данных таблицы 30.

Таблица 30 - Баланс микроэлементов рациона цыплят-бройлеров в возрасте трех недель ($X \pm m_x$), г/гол. в сутки

Элемент	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
в возрасте три недели				
Fe				
Поступило с кормом	5,54±0,17	5,54±0,17	5,54±0,17	5,54±0,17
Выделено в помете	2,64±0,14	3,05±0,06	2,97±0,04	2,96±0,02
Усвоено	2,91±0,12	2,49±0,12	2,57±0,14	2,55±0,17
в % от принятого	52,53	44,95	46,39	46,03
Cu				
Поступило с кормом	2,72±0,08	2,72±0,08	2,72±0,08	2,72±0,08
Выделено в помете	2,49±0,08	2,37±0,03	2,36±0,03	2,34±0,10
Усвоено	0,23±0,04	0,35±0,05	0,36±0,06	0,38±0,09
в % от принятого	10,66	12,87	13,24	13,97
Zn				
Поступило с кормом	9,97±0,31	9,97±0,31	9,97±0,31	9,97±0,31
Выделено в помете	9,84±0,23	9,39±0,29	9,51±0,22	9,26±0,09*
Усвоено	0,13±0,09	0,58±0,16	0,46±0,09	0,71±0,23*
в % от принятого	1,31	5,82	4,61	7,12
Co				
Поступило с кормом	0,060	0,060	0,060	0,060
Выделено в помете	0,057	0,058	0,056	0,051
Усвоено	0,003	0,002	0,004	0,009
в % от принятого	5,00	3,33	6,66	15,00
Mn				
Поступило с кормом	8,42±0,26	8,42±0,26	8,42±0,26	8,42±0,26
Выделено в помете	8,16±0,31	7,74±0,22	7,93±0,14	7,77±0,19
Усвоено	0,26±0,06	0,68±0,14*	0,49±0,17	0,65±0,09*
в % от принятого	3,08	8,08	5,82	7,72
в возрасте шесть недель				
Fe				
Поступило с кормом	10,30±0,09	10,30±0,09	10,30±0,09	10,30±0,09
Выделено в помете	4,45±0,20	4,45±0,12	4,30±0,20	3,96±0,25
Усвоено	5,85±0,12	5,85±0,21	6,00±0,26	6,34±0,29
в % от принятого	56,80	56,80	58,25	61,55
Cu				
Поступило с кормом	6,56±0,06	6,56±0,06	6,56±0,06	6,56±0,06
Выделено в помете	5,92±0,02	5,81±0,08	5,49±0,06***	5,70±0,06***
Усвоено	0,64±0,04	0,75±0,05	1,07±0,12	0,84±0,12
в % от принятого	9,76	11,43	16,31	12,80
Zn				
Поступило с кормом	21,41±0,18	21,41±0,18	21,41±0,18	21,41±0,18
Выделено в помете	20,12±0,38	19,78±0,27	19,51±0,11	19,69±0,09
Усвоено	1,29±0,21	1,63±0,20	1,90±0,08	1,72±0,10
в % от принятого	6,03	7,61	8,87	8,03

продолжение таблицы 30

1	2	3	4	5
Со				
Поступило с кормом	0,12	0,12	0,12	0,12
Выделено в помете	0,11	0,11	0,11	0,11
Усвоено	0,01	0,01	0,01	0,01
в % от принятого	8,33	8,33	8,33	8,33
Мп				
Поступило с кормом	13,62±0,12	13,62±0,12	13,62±0,12	13,62±0,12
Выделено в помете	12,99±0,10	12,54±0,17*	12,75±0,16	12,72±0,05
Усвоено	0,63±0,17	1,08±0,08	0,87±0,06	0,90±0,11
в % от принятого	4,63	7,93	6,39	6,61

В период активного роста организма цыплят-бройлеров, когда обменные процессы протекают с повышенной интенсивностью, у птицы опытных групп прослеживается тенденция повышенного усвоения в организме меди и снижения железа, на завершающем этапе выращивания – увеличения обоих элементов питания. По всей вероятности это связано с составом премикса, с одной стороны, их усвоением, синергическими и антагонистическими отношениями, с другой. Более высокое усвоение цинка в организме птицы, получавшей фитобиотик (I и III группа), обусловлено использованием его в ферментативной работе поджелудочной железы, продуктом которой является фермент глюкокон и гормон инсулин, участвующие в углеводном обмене.

Наибольшее усвоение кобальта из рациона цыплят-бройлеров наблюдается в период их интенсивного роста. Причем у птицы III группы в сравнении с контрольной его усвоенное количество было в три раза выше, в I группе – в 1,5 раза ниже. С возрастом бройлеров усвоение кобальта в организме у всех групп было на одном уровне.

Марганец, как один из важных элементов, участвующий в окислительно-восстановительных процессах в клетках, лучше всего усваивался у птицы, получавшей в рационе один фитобиотик. Так, в I группе в сравнении с контрольной его усвоение было выше в трехнедельном возрасте на 2,6 раза ($P \leq 0,05$), в шестинедельном – в 1,7 раза ($P \leq 0,05$), в III группе – в 2,5 и 1,4 раза.

Таким образом, наибольшее позитивное влияние на переваримость питательных веществ рациона цыплят-бройлеров, отложение в теле азота корма и усвоение биогенных элементов питания имела группа с комплексным применением фитобиотика с пребиотиком.

3.4.3 Баланс энергии в организме цыплят-бройлеров

Полученное различие в переваримости органической и минеральной части рациона цыплят-бройлеров в период выращивания во многом обосновывает энергетические затраты на обменные процессы в организме птицы (табл. 31).

Таблица 31 - Баланс энергии в организме цыплят-бройлеров, МДж/гол.
в сутки

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
в возрасте три недели				
Валовая энергия рациона	1,88±0,06	1,88±0,06	1,88±0,06	1,88±0,06
Обменная энергия	1,29±0,06	1,32±0,03	1,35±0,05	1,37±0,06
% ОЭ от валовой	68,6	70,2	71,8	72,9
Чистая энергия поддержания жизни	0,27±0,01	0,27±0,03	0,28±0,001	0,29±0,009
в % к обменной энергии	20,9	20,4	20,7	21,2
Обменная энергия поддержания жизни	0,33±0,002	0,34±0,003	0,34±0,002	0,35±0,01
в % к обменной энергии	25,6	25,8	25,2	25,6
Сумма чистой и обменной энергии поддержания жизни	0,60	0,61	0,62	0,64
% от обменной энергии	46,5	46,2	45,9	46,7
Обменная энергия продукции	0,95±0,06	0,99±0,04	1,01±0,04	1,02±0,06
в % к обменной энергии	73,6	75,0	74,8	74,5
в возрасте шесть недель				
Валовая энергия рациона	3,17±0,041	3,17±0,041	3,17±0,041	3,17±0,041
Обменная энергия	2,28±0,054	2,31±0,041	2,27±0,026	2,32±0,055
% ОЭ от валовой	71,9	72,9	71,6	73,2
Чистая энергия поддержания жизни	0,75±0,015	0,79±0,012	0,77±0,04	0,80±0,003
в % к обменной энергии	32,9	34,2	33,9	34,5
Обменная энергия поддержания жизни	0,91±0,019	0,96±0,015	0,94±0,005	0,98±0,004
в % к обменной энергии	39,9	41,6	41,4	42,2

продолжение таблицы 31

1	2	3	4	5
Сумма чистой и обменной энергии поддержания жизни	1,66	1,75	1,71	1,78
% от обменной энергии	72,8	75,8	75,3	76,7
Обменная энергия продукции	1,34±0,061	1,35±0,027	1,33±0,029	1,35±0,059
в % к обменной энергии	58,8	58,4	58,6	58,2

При одинаковой энергетической ценности рациона птицы в трех- и шестинедельном возрасте больше всего обменной энергии корма наблюдалось в группе с комплексным применением фито – и пребиотика – 1,37 и 2,32 МДж, что составило 72,9 и 73,2% от валовой, в меньшей степени в I группе – 70,2 и 72,9%. При этом в данных группах суммарная чистая и обменная энергия поддержания жизни также превосходили контрольную и бройлеров II группы. В результате чего обменная энергия продукции у птицы опытных групп в трехнедельном возрасте была выше контрольной на 4,2% в I группе, на 6,3% - во II и на 7,4% - в III группе, в шестинедельном возрасте во всех группах она была близкой по значению и находилась в пределах 1,34-1,35 МДж.

Следовательно, у растущей птицы в организме под комплексным влиянием фитобиотика и пребиотика в сравнении с их отдельным использованием в организме больше используется обменной энергии на анаболические процессы обмена веществ, связанные с ростом и развитием основных тканей и органов тела.

3.4.4 Морфо-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Морфологический и биохимический состав крови животного очень изменчив и реагирует на многие внешние и внутренние факторы технологического процесса производства животноводческой продукции.

Наряду с этим изучаемые кормовые добавки вносят свои изменения в процесс эритропоэза, лимфоцитарной функции организма, а так же качественный состав клеточного состава лейкоцитов (табл. 32).

Таблица 32 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
21 сутки				
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,19±0,01	3,84±0,09***	3,47±0,15	3,52±0,09**
Лейкоциты, $10^9/л$	27,50±0,87	24,00±0,58*	28,00±0,58	24,67±0,88
в том числе, %:				
- лимфоциты	37,0	52,5	44,5	52,5
- моноциты	5,5	9,5	5,5	7,0
- эозинофилы	4,5	2,5	4,5	2,5
- базофилы	0	0	0,5	0,5
- нейтрофилы	53,0	35,5	45,0	37,5
42 суток				
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,44±0,14	4,08±0,05**	3,84±0,09*	3,92±0,14**
Лейкоциты, $10^9/л$	25,50±0,29	22,00±0,58**	24,50±0,87	23,00±1,15
в том числе, %:				
- лимфоциты	37,0	54,5	38,0	54,5
- моноциты	6,0	8,5	6,0	7,5
- эозинофилы	4,5	1,5	2,5	2,0
- базофилы	0	0,5	0	0
- нейтрофилы	52,5	35,0	53,5	36,0

По полученным результатам видно, что пребиотик в меньшей степени проявил свои эритропоэтические качества в течение всего периода выращивания птицы. Фитобиотик в отдельности (I группа) и совместно с молочной кислотой (III группа) способствовал увеличению эритроцитов в крови на 10,3-20,4% ($P \leq 0,01-0,001$) в трехнедельном и на 14,0-18,6% ($P \leq 0,01$) – в шестинедельном возрасте.

Наряду с этим численное количество лейкоцитов в крови птицы опытных групп имело тенденцию к снижению с достоверным различием в I группе (12,7-13,7%, $P \leq 0,05-0,01$). При этом в качественном составе лейкоцитов наблюдается заметное повышение числа основных иммунокомпетентных клеток – лимфоцитов и моноцитов. Так, в I и в III группе, где в рацион птицы включали фитобиотик, лимфоцитов было выше на 15,5% в трехнедельном и на 17,5% - в шестинедельном возрасте, моноцитов – на 1,5 и 4,0%, 1,5 и 2,5% соответственно.

Характерно отметить, что у птицы опытных групп под влиянием кормовых добавок в клетках организма отмечен более высокий уровень окислительно-восстановительных процессов. Это доказывает не только рост

числа эритроцитов, но и насыщение их гемоглобином (табл. 33, 34), уровень которого был выше контрольной группы на 16,5-27,3% ($P \leq 0,001$) в трехнедельном и на 34,9-37,5% ($P \leq 0,001$) – в шестинедельном возрасте.

Таблица 33 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в возрасте 21 сутки ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	92,67±3,76	118,00±1,15***	108,00±1,15***	114,50±2,02***
Общий белок, г/л	39,83±0,54	40,37±0,26	40,20±0,64	40,80±0,06
Альбумины, %	19,47±1,13	19,47±0,09	22,90±0,01*	19,47±0,38
Глюкоза, ммоль/л	14,37±0,15	13,60±0,12**	14,57±0,38	12,93±0,32**
Общие липиды, г/л	5,51±0,13	5,62±0,16	5,59±0,27	5,86±0,07*
Мочевина, ммоль/л	1,12±0,01	1,20±0,06	1,02±0,03***	1,16±0,02
Кальций, ммоль/л	3,58±0,05	3,51±0,03	3,28±0,07*	3,29±0,08*
Фосфор, ммоль/л	2,58±0,15	2,30±0,06	2,58±0,08	2,42±0,01
Хлориды, ммоль/л	102,10±0,12	103,90±1,44	103,00±0,69	102,70±0,17
Креатинин, мкмоль/л	38,77±0,55	36,50±0,35	38,50±0,17	28,90±0,12***
β-липопротеиды, мг%	228,37±0,61	225,77±1,82	218,90±0,87***	234,77±0,32***

На фоне тенденции более повышенного поступления в кровь общего белка у птицы опытных групп его использование на метаболические процессы менее выражено. Это свидетельствует уровень мочевины в сыворотке крови во все возрастные периоды выращивания птицы. В то же время количество креатинина в крови у птицы III группы на 25,2-25,8% ($P \leq 0,001$) был ниже контрольной группы, что подтверждает более высокую белоксинтетическую функцию печени и низкие потери белка через почки. Это является доказательным фактом лучшего энергетического обмена в организме птицы III опытной группы. Подтверждение этому может служить уровень глюкозы, количественное содержание которой в крови птицы III группы было ниже на 10,0% ($P \leq 0,01$) в трехнедельном и на 4,5% - в шестинедельном возрасте.

Таблица 34 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в возрасте 42 суток ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	88,00±3,23	121,00±1,15***	119,00±5,20***	118,67±1,45***
Общий белок, г/л	40,65±1,13	41,60±0,58	39,67±0,55	41,67±0,55
Альбумины, %	20,00±1,15	20,20±0,58	23,09±0,76	18,37±0,32
Глюкоза, ммоль/л	13,30±0,06	13,80±0,81	14,00±0,12	12,70±0,40
Общие липиды, г/л	5,58±0,05	5,74±0,39	5,40±0,11	5,97±0,06***
Мочевина, ммоль/л	1,09±0,04	1,16±0,08	1,00±0,01	1,15±0,03
Кальций, ммоль/л	3,49±0,04	3,42±0,08	3,36±0,04	3,29±0,08
Фосфор, ммоль/л	2,51±0,12	2,48±0,13	2,48±0,09	2,56±0,08
Хлориды, ммоль/л	104,37±1,24	110,87±1,24	107,60±1,91	112,00±0,58***
Креатинин, мкмоль/л	34,30±1,15	34,30±0,58	34,30±1,15	25,67±1,65***
β-липопротеиды, мг%	200,20±2,02	266,00±11,09***	215,35±3,38***	238,67±0,66***

Вторым и основным пластическим материалом для синтеза тканей и органов в теле бройлеров, являются липиды. Их самый высокий уровень был у птицы III опытной группы и превысил контрольную по периодам выращивания на 6,4% ($P \leq 0,05$) и 7,0% ($P \leq 0,001$). При этом транспорт липидов β-липопротеидами в кровяном русле у бройлеров данной группы превосходил аналогов контрольной на 2,8% в возрасте 21 суток ($P \leq 0,001$) и на 19,2% ($P \leq 0,001$) – в 42 сутки.

Причем на завершающем этапе у птицы всех опытных групп наблюдалось достоверно выше трансформация липидов корма на анаболические процессы. По всей вероятности этим можно объяснить более высокое отложение жира в подкожную клетчатку и внутренний жир.

Характеризуя минеральный обмен видно, что в период роста снижение кальция в крови птицы двух последних опытных групп связано с переходом его в более усвояемую форму под влиянием пребиотика, аналогичная тенденция отмечена по завершению периода роста. Относительно фосфора в крови бройлеров существенных изменений не отмечено.

Полученное различие в содержании отдельных метаболитов обмена веществ в крови цыплят-бройлеров можно подтвердить данными основных ферментов, вырабатываемых железами внутренней секреции.

Представленные в таблице 35 значения показывают, что у птицы под влиянием фитобитика в возрасте три недели просматривается тенденция повышения в крови альфа-амилазы, в шестинедельном возрасте только у птицы III группы.

Таблица 35 - Содержание ферментов в крови цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
21 сутки				
Альфа- амилаза, Ед/л	755,50±358,50	763,50±43,5	559,50±44,50	777,00±220,00
Липаза, Ед/л	43,50±19,5	21,50±1,50	18,50±1,50	24,50±2,50
Щелочная фосфатаза, Ед/л	1198,07±6,24	1181,67±1,82	1156,70±0,64***	1144,75±1,07***
АсАТ, ммоль/л	3,48±0,05	2,36±0,05***	2,94±0,02***	3,18±0,08***
АлАТ, ммоль/л	0,18±0,01	0,10±0,01***	0,28±0,01***	0,16±0,01
42 сутки				
Альфа- амилаза, Ед/л	650,00±15,00	585,50±54,50	671,00±115,00	741,50±68,50
Липаза, Ед/л	6,00±1,50	12,00±2,00***	11,50±1,50***	14,00±1,00***
Щелочная фосфатаза, Ед/л	1170,40±0,64	1181,67±1,82***	1144,70±5,72***	1169,37±2,45
АсАТ, ммоль/л	3,42±0,01	2,84±0,05***	3,30±0,16	3,20±0,13
АлАТ, ммоль/л	0,20±0,01	0,11±0,01***	0,30±0,07	0,09±0,001

Данное различие объясняет снижение уровня глюкозы в крови бройлеров опытных групп, особенно у III опытной. Понижение уровня липазы в период интенсивного роста у птицы опытных групп в сравнении с контрольной было ниже на 49,4% в I группе, на 42,5% - во II и на 56,3% - в III группе, что связано с расходом липидов на метаболические процессы. В то же время в 42-суточном возрасте, наоборот, наблюдается повышение в крови липазы опытных групп в 1,9-2,3 раза ($P \leq 0,001$), то есть отложения липидов в депо. Изменение уровня щелочной фосфатазы коррелирует с усвоением кальция в организме птицы и изменяется в соответствии с его количеством в сыворотке крови.

Ферменты переаминирования считаются основными маркерами функционального состояния печени и связаны с энергетическим обменом в клетках. Снижение уровня АсАТ в крови птицы опытных групп в течение всего периода выращивания подтверждает более высокую интенсивность

роста птицы, а уменьшение АЛАТ указывает на повышенный уровень процессов переаминирования в клетках печени бройлеров опытных групп, особенно III и I группы, имеющих более высокий среднесуточный прирост живой массы за период выращивания.

Таким образом, применение в составе комбикорма фитобиотика наиболее эффективно совместно с пребиотиком. В организме птицы данной группы наиболее интенсивно протекают процессы обмена веществ анаболического характера, что отражается на динамике живой массы.

3.4.5 Поствакцинальный иммунитет организма цыплят-бройлеров

Противовирусный иммунитет, приобретенный птицей в результате плановых вакцинаций, может изменяться. При этом изучаемая кормовая добавка может его пролонгировать или оставить без изменений.

Определение титра антител крови подопытной птицы на некоторые широко распространенные вирусные инфекции отряда куриных, представлено в таблице 36 и на рисунках 15-16.

Таблица 36 - Наличие антител в крови цыплят-бройлеров к болезни Ньюкасла (в разведениях)

Возраст, сут.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
24	1:8	1:8	-	1:2
35	1:2	1:2	-	1:2
42	1:6	-	-	-

В период интенсивного роста бройлеров наилучшие показатели наличия антител наблюдались у контрольной и I опытной группы в возрасте три недели (1:8), в III группе результат был значительно ниже (1:2) и сохранялся при достижении птицей 35 суток. В последнюю неделю выращивания в крови бройлеров опытных группах не обнаружено наличие антител, в то время как в контрольной группе они фиксировались при разведении 1:6. Пребиотик не оказал положительного влияния на защиту

организма бройлеров к данному заболеванию, в их крови не обнаружено наличие антител.



Рисунок 15 – Титр антител к ИББ

Титр антител к ИББ (инфекционной бурсальной болезни) кур (рис. 15) в разный возрастной период выращивания цыплят-бройлеров различался. Так, к 24 суткам он повысился в I группе относительно контрольной в 4,6 раза, во II – в 4,8, в III группе – в 7,2 раза. Однако в последующем, в пяти – недельном возрасте, самый высокий титр был отмечен у II опытной группы (2626) с резким снижением на 42 сутки (1545). У птицы III опытной группы, наоборот, в данном возрасте отмечено повышение титра антител до 3077.

Аналогичный анализ титра антител к инфекционному бронхиту кур (ИБК) (рис. 16) не показал закономерности его повышения в первые три недели постнатального развития птицы. Повышения его у птицы I и II опытной группы к 42 суткам (1009 и 1093; 1248 и 3383) было намного ниже чем в III группе (1339 и 2531).

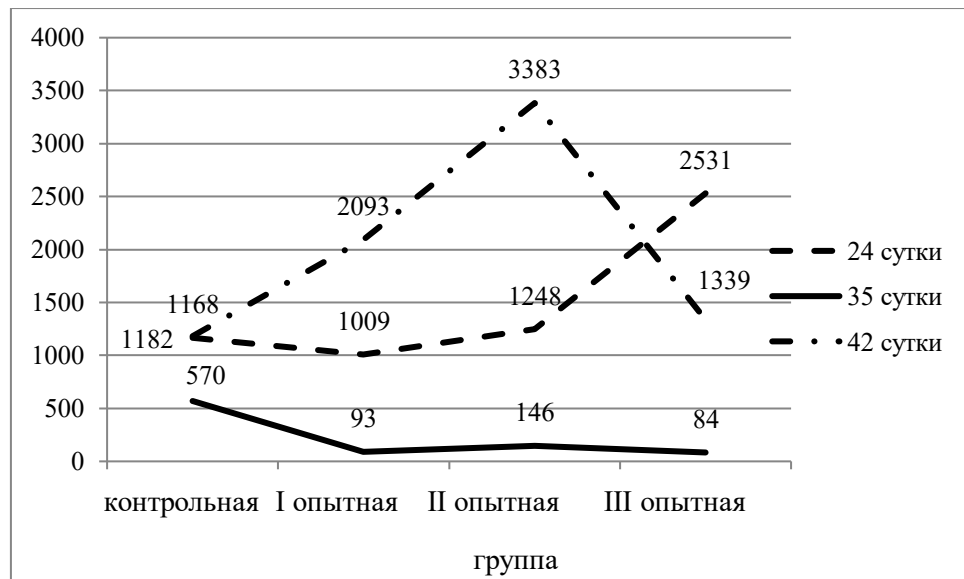


Рисунок 16 – Титр антител к ИБК

Следовательно, изучаемые кормовые добавки при различной их комбинации в рационе не оказали положительного стимулирующего влияния на поствакцинальный иммунитет в организме цыплят-бройлеров.

3.4.6 Динамика живой массы цыплят-бройлеров

При правильном кормлении и содержании рост птицы должен соответствовать ее возрасту, заложенного с учетом генетики кросса. У разных кроссов он различается, но итогом считается достижение 2,2-2,5 кг живой массы в возрасте 38-42 суток.

Учет изменения живой массы цыплят-бройлеров в ходе научно-хозяйственного опыта (табл. 37) показал, что динамика роста кросса «Росс-308» заметно отличается от других мясных кроссов, в частности «Смена-9».

Наиболее положительная и стабильная динамика роста птицы отмечена в III опытной группе с семисуточного возраста, в то время как во II группе – с 14 суток. Однако птица I группы только на заключительном этапе, то есть в последний семисуточный период, смогла догнать и обогнать сверстников контрольной группы. В результате чего абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров контрольной группы за период выращивания составил

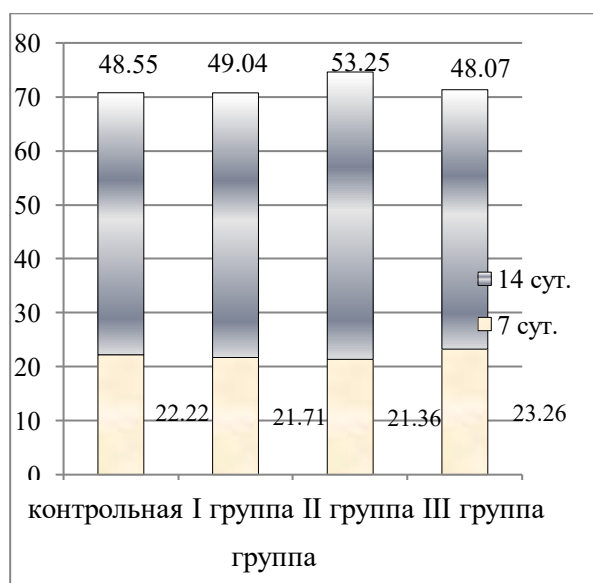
2827,29 г, в то время как в I группе он был выше на 5,8%, во II - на 2,9 и в III группе – на 7,0%.

Таблица 37 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров (г) и сохранность поголовья (%), в среднем по группе ($X \pm m_x$)

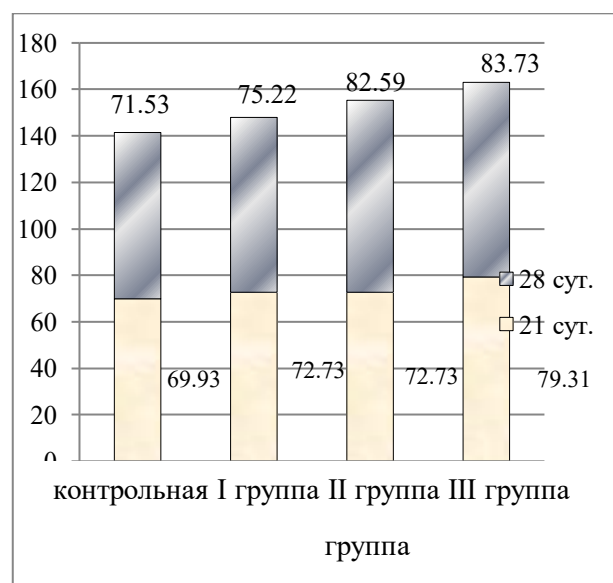
Возраст, сут.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	47,17±0,47	47,11±0,48	47,20±0,55	47,06±0,56
7	202,69±3,49	199,11±4,17	196,71±3,91	209,89±2,91
14	537,06±18,03	542,43±11,95	569,49±7,92	546,34±6,73
21	1070,61±47,66	1053,41±36,52	1078,57±14,81	1101,54±11,01
28	1601,64±70,56	1579,97±56,27	1655,91±54,66	1687,66±24,62
35	2284,25±121,99	2223,82±75,91	2310,44±78,74	2340,76±78,81
42	2874,46±172,10	3037,94±94,37	2957,67±125,44	3070,50±94,24
Абсолютный прирост, г	2827,29±169,56	2990,83±93,04	2910,47±123,55	3024,44±92,94
% к контрольной группе	100,0	105,8	102,9	107,0
Среднесуточный прирост, г	68,96±4,14	72,95±2,27	70,99±3,01	73,74±2,27
Сохранность поголовья, %	91,4	94,3	94,3	97,1

Использование изучаемых кормовых добавок повысило сохранность поголовья птицы. Так, если в контрольной группе она была на уровне 91,4%, то в I и во II группе увеличилась до 94,3%, в III группе – до 97,1%.

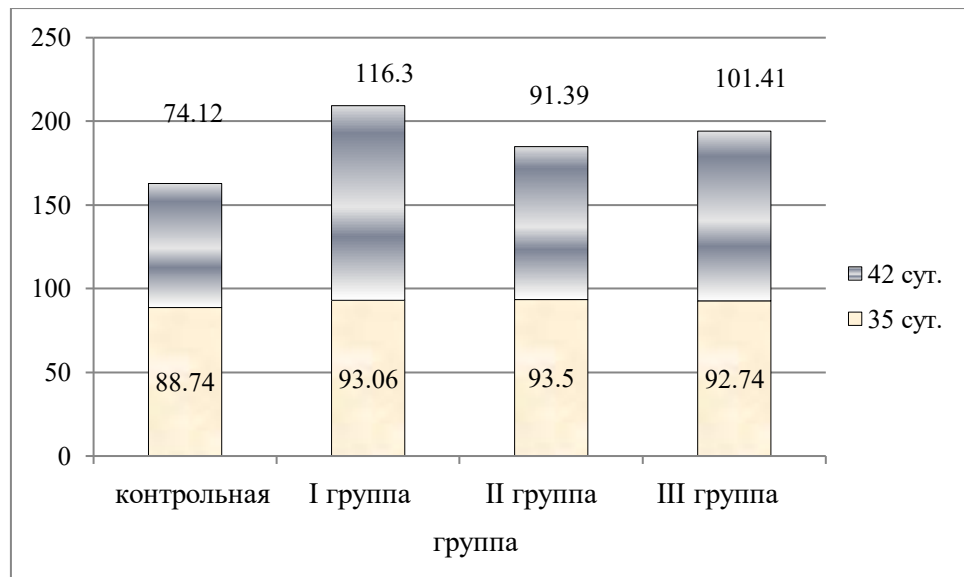
Для контроля за динамикой живой массы подопытной птицы, на рисунке 17, приведены данные среднесуточного прироста живой массы.



а) возраст 7-14 суток



б) возраст 21-28 суток



в) возраст 35-42 суток

Рисунок 17 – Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания, г

Положительная и стабильная динамика среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров всех групп свидетельствует о полноценном и сбалансированном кормлении птицы и содержания ее в требуемых зоогигиенических условиях.

Следовательно, в период выращивания цыплят-бройлеров лучше росла и развивалась птица, получавшая к основному рациону дополнительную комплексную кормовую добавку фитобиотика и пребиотика.

3.4.7 Оценка мясной продуктивности цыплят-бройлеров

Мясо является основной тканью, ради которой птица выращивается и реализуется населению. У разных мясных кроссов выход мяса различается. Наиболее высоких результатов в данном вопросе имеют импортные кроссы, к группе которых относится «Росс-308».

Полученные нами данные в научно-хозяйственном опыте по оценке мясной продуктивности бройлеров, представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Мясная продуктивность цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, г	2877,50±30,62	3005,33±33,62	2909,00±23,68	3078,00±20,82
Масса полупотрошенной тушки, г	2470,50±23,27	2668,00±44,91	2499,00±65,80	2647,00±16,33
% массы полупотрошенной тушки	85,9	88,5	85,6	86,4
Масса потрошенной тушки, г	2079,50±29,23	2200,00±35,76*	2136,45±97,98	2270,45±10,41***
Убойный выход, %	72,30	73,32	73,40	74,10

Предубойная живая масса цыплят-бройлеров в контрольной и опытных группах соответствовала своей группе, так же как и полупотрошенная тушка, относительная величина которой была на уровне 85,9% в контрольной, 85,6-88,5% - в опытных.

Проведение полного потрошения показало, что масса тушки I группы превосходила контрольную на 5,8% ($P \leq 0,05$), во II – на 2,7%, в III группе – на 9,2% ($P \leq 0,001$), что обеспечило повышение убойного выхода на 1,02%, 1,10 и 1,80% соответственно.

Различия, полученные при изучении переваримости питательных веществ рациона птицы, их поступления в кровь, особенности работы ферментативной системы организма, повлияли на развитие основных тканей, данные которых представлены в таблице 39.

Все изучаемые кормовые добавки оказали положительное влияние на развитие основной – мышечной ткани организма. Добавка фитобиотика повысила ее количество в тушке на 3,78% ($P \leq 0,01$), пребиотика – на 4,94% ($P \leq 0,001$), при их совместном использовании – на 3,63% ($P \leq 0,001$). Однако удельный вес такого важного показателя, как «кожа с подкожным жиром» в абсолютном и относительном выражении в опытных группах в сравнении с контрольной снизился, а костная ткань при добавке в рацион птицы

фитобиотика (I и III группа) не изменилась, в то время как пребиотик уменьшил ее массу на 10,4%.

Таблица 39 – Морфологический состав тушки цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Мышечная ткань, г	1167,50±21,64	1318,33±28,58**	1305,00±13,86***	1357,00±20,00***
%	56,14	59,92	61,08	59,77
Кожа с подкожным жиром	353,50±0,41	326,33±18,37	337,00±8,37	346,00±26,54
%	17,00	14,83	15,77	15,24
Костная ткань	474,50±6,12	471,34±2,45	424,00±0,88	481,00±2,45
%	22,81	21,42	19,85	21,19
Абдоминальный жир	84,00±1,63	84,00±1,63	70,45±4,91	86,45±2,04
%	4,04	3,82	3,30	3,81
Количество съедобных частей, г	1787,50±20,00	1929,00±51,44*	1912,00±19,60**	1911,00±45,72*
Количество несъедобных частей, г	621,00±1,63	655,33±8,16**	598,00±5,81**	639,00±4,08*
Отношение съедобных к несъедобным	2,88	2,94	3,23	3,06
Мясокостный индекс	2,46	2,80	3,08	2,82

Характерно отметить, что как в контрольной, так и в I и III опытной группе кормовые добавки не повысили массу абдоминального жира, в то время как во II группе наметилась тенденция к его уменьшению на 0,74%. По всей вероятности липиды корма у птицы данной группы были основным пластическим и энергетическим материалом в метаболических процессах в организме. Это привело к снижению их отложения в теле.

Тушка птицы опытных групп превосходила контрольную по количеству съедобных частей и мясокостному индексу, который был на уровне 2,80 в I группе, 3,08 - во II и 2,82 - в III группе. В контрольной группе он не превысил 2,46.

У каждого кросса птицы мясного направления продуктивности развитие мышечной ткани имеет свои отличительные особенности. В данном

случае либо идет увеличение грудной мышцы, либо тазобедренной группы. Это заложено генетически и имеет определенный интерес для сравнительного анализа (табл. 40).

Таблица 40 - Степень развития мышечной ткани цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Мышечная ткань	1167,50±21,64	1318,33±28,58**	1305,00±13,86***	1357,00±20,00***
в т.ч.:				
- грудка	628,00±13,06	648,00±3,67	636,00±5,78	667,00±11,84
в % от массы мышечной ткани	53,8	49,2	48,7	49,2
- бедро	189,00±3,27	222,00±8,16*	241,00±4,48***	258,00±4,08***
в % от массы мышечной ткани	16,2	16,8	18,5	19,0
- голень	159,00±6,53	198,50±0,41***	183,00±2,60***	188,00±2,86***
в % от массы мышечной ткани	13,6	15,1	14,0	13,9
- каркас	119,00±0,82	154,83±4,92***	165,00±1,73***	158,00±8,16***
в % от массы мышечной ткани	10,2	11,7	12,6	11,6
- крылья	72,50±2,04	95,00±4,49***	80,00±1,15	86,00±1,22***
в % от массы мышечной ткани	6,2	7,2	6,1	6,3

Полученные данные показывают, что у кросса «Росс-308» идет увеличение мышечной массы практически всех отделов опорно-двигательного аппарата и грудной мышцы. При этом наибольшее различие имеет бедро и голень. Так, бедренная группа мышц у бройлеров I группы по абсолютной массе превосходила контрольную на 17,5% ($P \leq 0,05$), во II – на 27,5% ($P \leq 0,001$), в III группе – на 36,5% ($P \leq 0,001$), а по мышечной группы голени – на 24,8%, 15,0 и 18,2% ($P \leq 0,001$).

Наряду с увеличением массы тела птицы с возрастом происходят изменения в линейных промерах, а соответственно и в покровных тканях – кожи с подкожным жиром, масса которых в опытных группах была выше

контрольной на 30,1-38,7% ($P \leq 0,001$). Аналогичным образом наблюдались изменения в мышцах крыльев цыплят-бройлеров.

У интенсивно растущей птицы, для обеспечения трофики органов и тканей, закономерно могут быть изменения их размера.

Из таблицы 41 можно сделать вывод, что развитие сердца у птицы I и III группы в сравнении с контрольной и II опытной было более гипертрофировано, что возможно явилось причиной более высокой массы печени особенно в I группе на 19,1% ($P \leq 0,001$). Во II группе ее увеличение можно расценить как компенсаторный механизм в метаболическом процессе.

Таблица 41 - Абсолютная (г) и относительная (%) масса основных органов тушки цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сердце	16,00±0,10	20,00±0,82***	13,00±0,58	18,00±1,63
в % к массе потрошенной тушки	0,77	0,91	0,61	0,79
Печень	94,00±1,63	112,00±0,82***	104,50±0,88***	88,50±0,41
в % к массе потрошенной тушки	4,52	5,09	4,89	3,90
Мышечный желудок	44,00±0,82	32,00±1,63	37,50±0,88***	38,50±1,22*
в % к массе потрошенной тушки	2,12	1,45	1,76	1,70
Селезенка	3,60±0,16	2,10±0,08***	2,00±0,10***	2,05±2,02***
в % к массе потрошенной тушки	0,17	0,10	0,09	0,09
Почки	19,00±0,82	25,50±0,41***	20,50±0,88	21,50±2,04
в % к массе потрошенной тушки	0,91	1,16	0,96	0,95
Масса кишечника, г	113,50±4,49	123,00±2,45	119,50±0,33	117,00±0,15
в % к массе потрошенной тушки	5,46	5,59	5,59	5,15
Длина кишечника, см	215,50±1,22	248,50±3,67***	215,00±1,15	233,00±2,45***

По массе мышечный желудок бройлеров опытных групп уступал аналогам контрольной группы. По все вероятности это связано с более не продолжительным пребыванием корма в нем и прохождением его в железистый желудок в связи с повышенной функциональной ферментативной активностью последнего. Снижение массы селезенки в тушке бройлеров опытных групп ($P \leq 0,001$) по всей вероятности можно объяснить снижением ее загруженности по разрушению, отживших свой биологический срок клеток крови и тромбоцитов.

Различие в массе почек не имело достоверной разницы у птицы II и III группы, повышение ее в тушке бройлеров I группы возможно связано с белковым обменом, то есть с образованием мочевой кислоты и выведением ее в помет. Добавка пребиотика в рацион птицы III группы можно объяснить увеличением массы данного органа за счет более лучшего использования азотистых веществ корма.

Масса и длина кишечника, как анатомического органа птицы, имеет большое значение в вопросе степени переваривания и всасывания питательных веществ. У птицы опытных групп в сравнении с контрольной масса кишечника была больше на 3,1-8,4%. При этом длина его у бройлеров I группы превосходила контрольную на 15,6%, в III группе – на 8,4% ($P \leq 0,001$).

Более высокая степень всасывания переваренных питательных веществ корма и их трансформации в тело отразилась на химическом составе мяса, данные которого представлены в таблице 42.

Таблица 42 – Химический состав мяса тушки цыплят-бройлеров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество, %	26,44 $\pm$ 0,08	27,27 $\pm$ 0,29***	26,89 $\pm$ 0,21***	27,54 $\pm$ 0,17
Белок, %	21,71 $\pm$ 0,18	22,19 $\pm$ 0,12	21,94 $\pm$ 0,09	22,36 $\pm$ 0,12*
Жир, %	3,48 $\pm$ 0,02	3,86 $\pm$ 0,01***	3,70 $\pm$ 0,12	3,96 $\pm$ 0,05***
Зола, %	1,25 $\pm$ 0,02	1,22 $\pm$ 0,01	1,25 $\pm$ 0,01	1,22 $\pm$ 0,01
Энергетическая ценность 100 г мяса, кДж	523,84	546,85	536,37	553,85

Кормовая добавка фитобиотика отдельно и совместно с пребиотиком повысили содержание в мясе белка на 0,48 и 0,65% ($P \leq 0,05$), жира – на 0,38 и 0,48% ($P \leq 0,001$). В результате чего энергетическая ценность мяса птицы опытных групп была выше контрольной группы на 4,4% в I, на 2,4% - во II и на 5,7% - в III опытной группе.

Таким образом, совместное скормливание цыплятам-бройлерам фитобиотика с пребиотиком в большей степени повышает мясную продуктивность и энергетическую ценность мяса в сравнении с их раздельным включением в рацион.

3.4.8 Затраты корма на прирост живой массы цыплят-бройлеров

В структуре себестоимости продукции животноводства, основную долю составляют корма и заработная плата работников. Объективные причины вызывают ежегодный рост стоимости кормов, что, в свою очередь, отражается на отпускной цене комбикорма и общих затратах на получаемую продукцию.

В экономическом анализе производственной деятельности основу составляют затраты корма, их скормленное количество в расчете на единицу произведенной продукции. Полученные нами данные по анализу данного производственного показателя, представлены в таблице 43.

Различие в количестве скормленного корма в каждой производственной группе цыплят-бройлеров, при одинаковой программе кормления, зависело от сохранности поголовья. В результате чего в сравнении с контрольной группой у бройлеров I и II группы расход корма был выше на 3,1%, в III группе – на 6,3%. Соответственно на аналогичную величину у птицы данных групп наблюдалось увеличение потребления обменной энергии и сырого протеина.

Таблица 43 - Затраты корма на производство живой массы цыплят-бройлеров
(в среднем по группе)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Скормлено: комбикорма, кг	146,88	151,47	151,47	156,06
- ОЭ, МДж	1923	1983	1983	2043
- сырого протеина, г	30481	31434	31434	32386
Получено прироста живой массы, кг	90,46	98,70	96,03	102,82
Затрачено на 1 кг прироста:				
- комбикорма, кг	1,62	1,53	1,58	1,52
- ОЭ, МДж	21,26	20,09	20,65	19,87
- сырого протеина, г	337	318	327	315
в % к контрольной группе	100,0	94,5	97,2	93,5
ЕИЭ	386	446	465	516

В результате чего в расчете на единицу валового прироста живой массы у цыплят-бройлеров контрольной группы было затрачено 1,62 кг полнорационного комбикорма, 21,26 МДж обменной энергии и 337 г сырого протеина. Добавка в рацион птицы I группы цикория снизила затраты корма и питательных веществ на 5,5%, пребиотика во II группе – на 2,8%, их комплексной добавки у бройлеров III группы – на 6,5%. При этом ЕИЭ производства мяса в опытных группах в сравнении с контрольной увеличился на 60, 79 и 130 соответственно.

В дополнение к выше полученным данным следует рассмотреть другие экономические показатели, характеризующие различие в абсолютном и стоимостном выражении, а также итоговый показатель – рентабельность производства.

3.4.9 Экономическая оценка результатов исследований

Полученные абсолютные показатели экономической эффективности производства, такие как количество израсходованного корма, кормовых добавок и оплата корма продукцией, дополненные в стоимостном выражении, показали (табл. 44), что наибольшее преимущество имела группа с комплексной кормовой добавкой фитобиотика и пребиотика.

Таблица 44 – Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров (в среднем по группе)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Израсходовано: - корма, г	146,88	151,47	151,47	156,06
- кормовой добавки цикория, г	-	125	-	131
- кормовой добавки молочной кислоты, мл	-	-	76	78
Стоимость корма, тыс. руб.	5049,30	5194,14	5194,14	5351,17
Стоимость кормовой добавки, руб.	-	365,2	117,4	501,3
Общая стоимость корма и кормовой добавки, тыс. руб.	5049,3	5559,34	5311,54	5852,49
Абсолютный прирост живой массы, кг	90,46	98,70	96,03	102,82
Произведено прироста живой массы, кг:				
- на 100 кг скормленного корма	61,59	65,15	63,39	65,87
- в % в контрольной группе	100,0	105,8	102,9	106,9
Стоимость полученной продукции, тыс. руб.	1,36	1,48	1,44	1,54
Дополнительно получено продукции, кг	-	8,24	5,57	12,36
Стоимость дополнительно полученной продукции, тыс. руб.	-	1,24	0,84	1,85
Прибыль, тыс. руб.	4,77	5,73	5,33	6,07
Общие затраты, тыс. руб.	22,29	24,86	23,69	25,68
Рентабельность, %	21,4	23,1	22,5	23,7

С учетом стоимости израсходованного корма и кормовых добавок различие между контрольной и опытными группами составило 10,1% в I, 5,2% - у II и 15,9% у III группы. Однако при этом оплата корма продукцией

на каждые скормленные 100 кг корма была выше контрольной группы на 5,8% в I опытной, на 2,9% - во II и на 6,9% - в III группе. Дополнительно произведенная продукция в опытных группах позволила получить соответственно больше выручки на 1,24 тыс. руб., 0,84 и 1,85 тыс. руб. Это, в свою очередь, отразилось на прибыли и рентабельности производства, которая увеличилась относительно контрольной группы на 1,7% в I опытной группе, на 1,1% - во II и на 2,3% - в III опытной группе.

3.4.10 Результаты производственной апробации

В подтверждение полученным результатам научно-хозяйственного опыта была проведена производственная апробация совместного скормливания цикория с молочной кислотой в аналогичной дозировке на 600 голов цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» (табл. 45).

Таблица 45– Результаты производственной апробации

Показатель	контрольная	опытная
Количество голов	600	600
Живая масса (г) в возраст:		
1 сут.	45,5	45,7
42 сут.	2850,54	3001,32
Абсолютный прирост живой массы, г	2805,04	2955,62
Среднесуточный прирост, г	66,79	70,37
Сохранность поголовья, %	92	95
Валовой прирост, кг	1548,38	1684,70
Скормлено за опыт корма, кг	2530,92	2613,45
Затрачено на 1 кг прироста живой массы комбикорма, кг	1,63	1,55
Произведено живой массы (кг) на каждые скормленные:		
- 100 кг корма	61,18	64,46
в % к контрольной группе	100,0	105,4
Общая стоимость произведенной продукции, тыс. руб.	232,26	252,71
Получено дополнительно произведенной продукции, кг.	-	20,45
Произведено мяса по себестоимости, тыс. руб.	150,63	153,21
Прибыль, тыс. руб.	81,63	99,50
Общие затраты, тыс. руб.	390,57	442,03
Рентабельность производства, %	20,9	22,5

Результаты контрольного выращивания птицы показали, что комплексная фитопребиотическая добавка увеличила среднесуточный прирост на 5,3%, сохранность поголовья – на 3,0%, снизила затраты корма на единицу прироста живой массы на 4,9%, увеличила оплату корма продукцией на 5,4%, рентабельность производства – на 1,4%.

Полученные данные подтверждают эффективность использования изучаемого биологически активного комплекса в рационе птицы мясного направления продуктивности при промышленной технологии производства мяса.

4. Обсуждение результатов собственных исследований

В промышленной технологии производства сельскохозяйственной продукции, в том числе птицеводства, предусматривающей размещение на ограниченном пространстве большого количества скота и птицы, шанс возникновения бактериальных и вирусных инфекций очень велик.

Положение усугубляется еще и тем фактом, что многие современные инфекции способны быстро мутировать в условиях даже одного предприятия. Это заставляет органы ветеринарно-санитарного надзора постоянно в усиленном режиме поддерживать и соблюдать противозoonотические мероприятия, совершенствовать графики плановые вакцинации, санитарный контроль транспорта и входящей продукции.

При всем при этом использование кормовых антибактериальных препаратов остается основной мерой предупреждения возможных эпизоотий.

С увеличением производства продукции птицеводства в Российской Федерации, максимально приближенной к научно-обоснованной норме потребления, актуальным становится вопрос не количества, а качества мяса, яйца, ячного порошка. В этой связи на смену антибактериальным препаратам должны прийти альтернативные растительные и органические формы, не уступающие по биологическому действию.

К группе таких препаратов в последнее время все чаще рассматривают фитобиотики, произрастающие в природно-климатической зоне конкретного сельхозпредприятия, имеющих свой набор биологически активных комплексов, включая микроэлементный состав.

Следует отметить, что в медицинской практике фитобиотики использовались на ранних этапах развития человечества и были описаны в трудах многих знаменитых ученых древности. Однако эра антибиотиков отодвинула природные растительные формы и с середины двадцатого века антибиотики стали единственным спасением человека и животных от многих инфекций.

На сегодняшний день приходится возвращаться к растительному миру во имя спасения человека от многих заболеваний, вызванных антибиотикотерапией.

Вот почему нами был выбран фитобиотик - трава цикория, широко используемая в медицине для профилактики и лечения многих заболеваний желудочно-кишечного тракта. Использование не самой сухой травы растения, а его отвара обусловлено тем, что многие ученые придерживаются мнения о более концентрированном содержании в нем биологически активных веществ растения и более высокого ожидаемого продуктивного эффекта.

Для определения оптимальной дозировки цикория в рационе цыплят-бройлеров была проведена серия исследований, включающая в себя лабораторный опыт на мышах, научно-хозяйственных опытов на птице с одной травой и определения совместимости оптимальной дозировки цикория с пребиотиком, в качестве которого была выбрана молочная кислота.

Лабораторные исследования проводились в виварии кафедры птицеводства института ветеринарной медицины Южно-Уральского ГАУ на четырех группах мышей линии Вистар, по 10 голов в каждой. Изучаемыми дозировками цикория являлись 35 мг, 70 и 105 мг/кг живой массы животного. Предварительно из суточной дозы травы был приготовлен 5,0% отвар,

который наносили на суточную норму комбикорма из расчета 10 мл/кг живой массы и высушенного до исходной влажности. За период наблюдения за мышами (45 суток) отклонений от физиологической нормы у животных не наблюдалось. При полной сохранности поголовья животные прекрасно чувствовали и вели себя в окружающей обстановке. Взятие крови по истечению учетного периода показало, что наилучшие морфо-биохимические показатели крови были отмечены в группе со средней дозировкой фитобиотика. В частности, численное содержание эритроцитов в единице объема крови было выше на 25,9% ($P \leq 0,001$), их насыщение гемоглобином – на 20,4% ($P \leq 0,001$). Однако при этом наиболее выраженные защитные функции клеточного иммунитета были отмечены у животных с низкой и высокой дозировкой цикория. Гистологическая структура печени животных опытных групп показала, что данный орган имеет более выраженную трофику органа кровью. При этом образцы органа с низкой и средней дозировкой даже имели хорошо заполненные кровью периферические сосуды.

Апробация данных дозировок фитобиотика в условиях вивария кафедры птицеводства на кроссе цыплят-бройлеров «Смена-9» при их выращивании до 38-суточного возраста показало, что у птицы средняя дозировка цикория оказала лучший результат и повысила переваримость сырого протеина на 3,81% ($P \leq 0,01$), сырого жира – на 7,93% ($P \leq 0,05$), сырой клетчатки – на 1,16%. При этом отложение азота в теле в данной группе было выше на 0,38 г. На завершающем этапе выращивания данная закономерность в переваримости и использовании питательных веществ корма полностью сохранилась. Это отразилось в балансе энергии в организме птицы показавшего, что обменная энергия продукции в период интенсивного роста птицы превысила контрольную и другие опытные группы, а на завершающем этапе она снизилась до уровня других групп.

Исследования образцов крови разных групп показали, что с повышением дозировки фитобиотика в рационе наблюдается достоверное

повышение в крови птицы эритроцитов и снижение лейкоцитов, но в пределах физиологической нормы. Наряду с этим отмечено, что средняя и высокая дозировка цикория стимулировали в организме более высокое образование лимфоцитов, основных фагоцитарных клеток крови, в меньшей степени - моноцитов. Сравнение биохимического состава крови птицы по периодам выращивания показало, что основным пластическим материалом обменных процессов являются белки крови. Более высокое использование углеводов соответствовало энергетическому обмену. Это наиболее заметно в группе со средней дозировкой фитобиотика и подтверждается снижением мочевины на 30,0%, $P \leq 0,05$), креатинина - на 35,0% ($P \leq 0,001$), билирубин – на 36,1% ($P \leq 0,001$), а также щелочной фосфатазы. Более высокий уровень анаболических процессов у птицы данной группы способствовал тому, что ее предубойная массы была выше контрольной группы на 6,4%, в то время как у бройлеров с низкой и высокой дозировкой – только на 1,5 и 3,6%. Одной из причин недостаточного развития птицы в группе с высокой дозой фитобиотика является более короткий размер кишечника и установленное гистологически снижение трофики за счет уменьшения размера ворсинок кишечника при визуальной оценке.

Выращивание птицы со средней дозировкой фитобиотика увеличила убойный выход тушки на 2,05%, удельный вес мышечной ткани – на 3,35%, съедобных частей – на 0,30, мясокостный индекс – на 0,46. Более высокая трансформация белка и жира в тело птицы данной группы повысила ее энергетическую ценность на 0,5%. Тушка птицы с низкой и высокой дозировкой по показателям мясной продуктивности уступали аналогам, выращенных со средней нормой ввода фитобиотика.

Птица, выращенная со средней дозировкой фитобиотика в рационе, имела затраты корма на 6,0% ниже, выше ЕИЭ на 53 единицы, прибыль от реализации продукции - на 0,22 тыс. руб. и рентабельность производства на 2,6%. Производственная апробация данной дозировки в условиях вивария кафедры птицеводства на 200 головах цыплят-бройлеров доказала, что от ее

применения сохранность поголовья повысилась на 2,0%, среднесуточный прирост – на 4,6%, затраты корма снизились на 2,6%, рентабельность производства возросла на 2,0%.

Контролирование и поддержание на определенном уровне реакцию среды в организме птицы возможно за счет применения подкислителей или органических кислот, относящихся к группе пребиотиков. Молочная кислота по своему биологическому эффекту уступает муравьиной, но выше пропионовой и бензойной кислот. Синтезируясь в клетках организма, она участвует в межклеточном обмене. Для исследования нами была взята рекомендованная для птицы дозировка молочной кислоты 0,5 мл/кг корма. Из концентрированного раствора предварительно получали 2,0% концентрацию, суточным объемом которой увлажняли комбикорм с последующим высушиванием, как и в первом научно-хозяйственном опыте.

При выращивании цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в условиях ООО «Магнитогорский птицеперерабатывающий комплекс» (ООО «Ситно») с суточного до 42-суточного возраста было установлено, что наибольшая переваримость питательных веществ была в группе с комплексным применением фитобиотика (70 мг/кг массы тела) и пребиотика. В трехнедельном возрасте переваримость сырого протеина была выше на 1,33%, сырого жира – на 4,92%, сырой клетчатки – на 3,05%, в шестинедельном – на 2,37%, 5,28 и 2,58% соответственно. Отложение азота в теле данной группе превалировало над другими и в сравнении с контрольной было выше на 10,24% в расчете от принятого и на 13,11% - от переваренного. Расчет баланса энергии показал, что комплексная добавка способствовала увеличению в организме птицы в целом обменной энергии на 1,3-4,3%, а продуктивной - на 0,9% в период интенсивного роста.

Фито- и пребиотическая кормовая добавка при разном сочетании, как и в первом научно-хозяйственном опыте, не оказала влияние на усвоение кальция и фосфора. Однако в группе с фитопребиотической добавкой намного лучше на протяжении всего периода выращивания происходило

усвоение биогенных элементов питания: меди, цинка, кобальта и марганца. В свою очередь это отразилось на функциональной активности желез внутренней секреции, в частности, поджелудочной, белоксинтетической деятельности печени, что подтвердил уровень ферментов в крови бройлеров; в трехнедельном возрасте – амилазы, в шестинедельном – амилазы и липазы. При этом основным пластическим материалом для синтеза тканей организма, особенно у группы с комплексным применением испытуемых добавок, является более высокое использование белков, жиров и углеводов. Повышенный анаболический уровень обмена веществ в организме птицы с фито- и пребиотиком сопровождается соответствующим транспортом кислорода, поставляемого в клетки эритроцитами и насыщением из гемоглобином.

При этом организм птицы с фито- и фитопребиотической добавкой в меньшей степени стимулирует лейкопоз, но при этом происходит изменение качественного их состава с преобладанием в лейкоцитарном профиле, как лимфоцитов, так и моноцитов.

Однако фитобиотик и пребиотик не сыграли положительной роли в вопросе активизации организма птицы в поствакцинальном иммунитете. Наличие антител при разном разведении крови на болезнь Ньюкасла и титр антител к ИББ (инфекционной бурсальной болезни), ИБК (инфекционному бронхиту кур) не установило четко выраженной закономерности.

На основании полученных различий в физиологических, биохимических, химических и иммунологических исследованиях возможно объяснить предубойную живую массу бройлеров, которая в группе с фитобиотиком превышала контрольную на 5,8%, с пребиотиком – на 2,9, а с комплексной добавкой – на 7,0%, по сохранности поголовья – на 2,9 и 5,7%. При этом убойный выход тушки в опытных группах превосходил контрольную соответственно на 1,02%, 1,10 и 1,80%, по удельному весу мышечной ткани – на 3,78%, 4,94% и на 3,63%. Самый высокий мясокостный индекс был отмечен в группе с фитопребиотической добавкой – 3,08, в

других опытных группах он составил 2,80 и 2,82, в контрольной – 2,46. В опытных группах с более высокой живой массой отмечена тенденция к гипертрофии органов, обеспечивающих трофику организма – сердца, печени, длины и массы кишечника. В результате чего по химическому составу мясо бройлеров с комплексной кормовой добавкой имело повышенное количество белка и жира, что соответственно увеличило его энергетическую ценность на 5,7%, в то время как их раздельное применение показало различие на 2,4 и 4,4%.

Самые низкие затраты корма на производство мяса цыплят-бройлеров наблюдались в группе с совместным применением изучаемых кормовых добавок – 1,52 кг комбикорма, в то время как с одним фитобиотиком они составили 1,53 кг, с пребиотиком – 1,58 кг, что ниже контрольной группы на 6,5%, 5,5%, 2,8% соответственно.

Несмотря на увеличение стоимости скормленных кормовых добавок в опытных группах оплата корма продукцией в натуральном выражении была выше в группе с фитобиотиком на 5,8%, пребиотиком – на 2,8%, их комплексного использования – на 6,9%, рентабельность производства возросла соответственно на 1,7%, 1,1 и 2,3%.

Производственная апробация фитопробиотической добавки на одной из производственных площадок ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс» на поголовье 600 цыплят-бройлеров показало, что среднесуточный прирост опытной группы был выше на 5,3%, сохранность поголовья – на 3,0%, затраты корма на единицу прироста живой массы снизились на 4,9%, рентабельность производства возросла на 1,4%.

Полученные нами данные согласуются с ранее проведенными научными исследованиями ученых ВНИТИП (Егоров И.А. и др., 2021) установившим, что сухая трава цикория не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие птицы и рекомендуемая норма ввода в полнорационный комбикорм составляет 5-10 кг/т.

Положительный эффект получен О.А. Багно (2021) с включением в рацион цыплят-бройлеров экстрактов эхиноцеи пурпурной, позволившей повысить среднесуточный прирост птицы на 5,0-5,2%, снизить затраты корма на 6,9-10,6%. Экстракт чабреца, в опытах Е.А. Кишняйкиной (2019), дал положительный результат, увеличив живую массу цыплят-бройлеров на 4,7-8,1%, а кормовая добавка Пробиоцит-Фито в дозе 1,0 кг/т корма, по данным В.А. Манукяна и др. (2019), позволила иметь предубойную живую массу выше на 1,7-2,3%.

Стимулирующий эффект фитобиотиков на состояние органов и тканей организма сельскохозяйственной птицы подтверждено в исследованиях Е.В. Шацких и Е.Н. Латыповой (2022, 2024), описавших гистоструктуру печени, селезенки, кишечника. Доказавших, что наибольшая масса и длина кишечника опытных групп способствует большей всасывательной поверхности органа, транспорту и конверсии корма в продукцию.

Все выше изложенные результаты лабораторного и научно-хозяйственных опытов позволяют сделать следующее заключение.

Заключение

Кормовая добавка травы цикория, используемая в рационе лабораторных животных и цыплят-бройлеров, не оказала отрицательного влияния на физиологическое состояние, обмен веществ и иммунный статус организма. Скармливание цикория в оптимальной дозе может быть совместимо с пребиотиком при выращивании птицы мясного направления продуктивности. На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

в исследованиях с лабораторными животными и цыплятами-бройлерами:

1. Из апробируемых норм ввода цикория в рацион в количестве 35 мг, 70 мг и 105 мг наиболее оптимальной является доза 70 мг/кг живой массы.

2. Оптимальной дозировкой цикория повысила за период выращивания птицы переваримость сырого протеина на 3,81-4,27%, сырого жира – на 2,92-7,93%, сырой клетчатки – на 1,16-2,49%.
3. Отложение азота в теле цыплят-бройлеров в группе с оптимальной нормой фитодобавка превысило контрольную на 15,7-19,3%, опытных групп с высокой и низкой дозировкой – на 8,1-15,7%. Цикорий не оказал влияние на усвоение кальция и фосфора в организме птицы.
4. Количество обменной энергии, поступившей в организм бройлеров в период интенсивного роста птицы в группе с низкой и высокой нормой ввода цикория было ниже на 0,6 и 1,7%, средней - выше на 4,5%, к завершению периода выращивания увеличилось во всех группах, но при этом ее больше использовалось на обменные процессы обмена веществ.
5. Низкая и средняя дозировка цикория в рационе лабораторных животных и цыплят-бройлеров позитивно отразилась на кровоснабжении печени центральной и периферической участков, не изменила гистоструктуру эпителия тонкого отдела кишечника, в то время как высокая дозировка уменьшила ворсинчатый эпителий кишечника и кровоснабжение удаленных от кровеносных сосудов клеток печени.
6. Обменные процессы анаболического характера превалировали в организме лабораторных животных и цыплят-бройлеров в группе с дозой цикория 70 мг и сопровождались повышением эритроцитов на 12,1-25,9%, гемоглобина - на 2,6-20,4%, снижением уровня мочевины в сыворотке крови на 30,0%, билирубина - на 36,1%, креатинина - на 35,0%.
7. Норма ввода в рацион цикория 70 мг/кг массы тела, как у лабораторных животных, так и у бройлеров снизила численность лейкоцитов крови, но в лейкоцитарном профиле увеличила лимфоцитов на 8,33-15,00%, моноцитов - 0,33-4,00%.
8. Оптимальная доза цикория 70 мг повысила среднесуточный прирост живой массы птицы на 6,4%, при низкой и высокой норме - на 1,5 и 3,6%.

9. Кормовая добавка цикория при дозе 35 мг увеличила убойный выход туши бройлеров на 0,99%, 70 мг - на 2,05%, 105 мг/кг массы тела - на 1,43%, выход мышечной ткани на 0,23%, 3,35 и 2,96%, энергетическую ценность мяса на 0,4-0,5%.

В исследованиях с цыплятами-бройлерами при скормливании им фито- и пребиотической кормовой добавки:

1. На фоне кормления птицы полнорационным комбикормом комплексная фитопробиотическая добавка из травы цикория 70 мг/кг живой массы и молочной кислоты 0,50 мл/кг корма за период выращивания обеспечила повышение переваримости сырого протеина рациона на 1,33-2,37%, сырого жира - на 4,92-5,28%, клетчатки - на 2,58-3,05%.

2. Отложение в теле азота корма у бройлеров с фитопробиотической добавкой было выше на 8,3-21,6%, при их отдельном применении на 4,8-17,8%, усвоение кальция - на 4,9-37,2%, фосфора - на 26,7-11,9%, а также меди, цинка, кобальта и марганца.

3. Комплексная фитопробиотическая добавка при одинаковой потере чистой и обменной энергии на поддержание жизни, увеличила в период интенсивного роста птицы обменную энергию продукции на 0,9%, к завершению периода выращивания различие между группами не наблюдалось.

4. В крови птицы с фитопробиотической добавкой общие липиды увеличились на 6,4-7,0%, бета-липопротеиды - на 2,8-19,2%, гемоглобин - на 27,3-34,9%, креатинин снизился на 25,2-25,5%. С возрастом бройлеров комплексная добавка увеличила в крови уровень альфа-амилазы на 14,1%, липазы в 2,3 раза.

5. Фитобиотическая добавка в большей степени стимулировала в организме птицы образование лимфоцитов (15,5-17,5%) и моноцитов (1,5%), но не оказала положительного влияния на поствакцинальный иммунитет.

6. При совмещении фитобиотика с пребиотиком предубойная живая масса птицы была выше на 7,0%, при отдельном использовании - на 5,8 и

2,9%, при этом убойный выход тушки был выше на 1,8%, 1,02 и 1,10% соответственно, количество мышечной ткани - на 16,2%, 12,9 и 11,8%, ее энергетическая ценность - на 5,7%, 2,4 и 4,4 %.

7. Пребиотик и фитобиотик в рационе цыплят-бройлеров повысил сохранность поголовья в группе на 2,9%, фитопребиотическая добавка - на 5,7%.

8. Включение в рацион цыплят-бройлеров одного фитобиотика в дозе 70 мг/кг живой массы позволило снизить затраты корма на 6,0%, увеличить ЕИЭ - на 53ед., повысить рентабельность производства - на 2,6%, с фитопребиотической добавкой соответственно на 6,5%, 130 ед. и 2,3%.

Рекомендация производству

Птицефабрикам и фермерским хозяйствам рекомендуем использовать иммуностимулирующую кормовую добавку травы цикория в дозе 70 мг/кг живой массы цыплят-бройлеров, отдельно или совместно с пребиотиком, что обеспечит повышение сохранности поголовья, увеличение массы тела, снизит затраты корма и повысит рентабельность производства.

Перспектива дальнейшей разработки темы

Использование фитобиотиков в рационах сельскохозяйственной птицы отдельно или совместно с другими биологически активными добавками позволит изыскать пути замены антибактериальных препаратов, повысить сохранность, продуктивность и рентабельность производства, улучшить качественный состав тушки.

Список использованной литературы

1. Авдеева, Е.Ю. Динамика содержания флавоноидов и фенолокислот в надземной части *Filipéndula ulmaria* (L.) / Е.Ю. Авдеева, Е.А. Краснов, И.В. Шилова // Растительные ресурсы. – 2009. – Т.45, вып.1. – С.107–112.
2. Азарова, О.В. Биологически активные вещества растений различных природных зон России / О.В. Азарова, Л.П. Галактионова. – Москва: Наука, 2012. – 248 с. – ISBN 978-5-02-037492-2.
3. Акишин, Д.В. Инулин цикория: структура, свойства и пребиотическая активность / Д.В. Акишин, А.С. Мантуров // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83. – № 4. – С. 56–63. – DOI: 10.24411/0042-8833-2014-10045.
4. Аннаева, Г.Б. Цикорий обыкновенный: перспективы использования в медицине и животноводстве / Г.Б. Аннаева // Вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – №2 (45). – С.78–85. – DOI: 10.25832/0042-4846-2023-2-78.
5. Апалеева, М. Г. Сравнительная эффективность подкислителей в бройлерном птицеводстве / М.Г. Апалеева, К.А. Горст, Л.В. Лукьянова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55, № 4. – С. 789–798. – DOI: 10.15389/agrobiology.2020.4.789rus.
6. Бабенкова, М.С. Исследование химического состава цикория корнеплодного / М.С. Бабенкова, В.И. Манжесов, С.Ю. Чурикова // Роль интеграции науки, инновации и технологии в экономическом развитии стран: Материалы международной научно-практической конференции, Душанбе-Куляб, 27-29 мая 2016 года. - Душанбе-Куляб: Технологический университет Таджикистана, 2016. - С. 375-377.
7. Багно, О.А. Влияние растительных добавок на продуктивность животных / О.А. Багно, М.В. Новикова, Т.В. Егорова [и др.] // Аграрная наука. – 2018. – № 3. – С. 45–49.

8. Багно, О.А. Экстракт топинамбура в кормлении кур-несушек / О.А. Багно // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 2. – С. 37–40.
9. Боков, Д.О. Содержание инулина в растворимом натуральном цикории после ферментативного гидролиза методом ВЭЖХ-РД / Д.О. Боков, Е.П. Хромченкова, М.С. Сокуренок, В.В. Бессонов, А.В. Васильев // Пищевая промышленность. – 2017. – №9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-inulina-v-rastvorimom-naturalnom-tsikorii-posle-fermentativnogo-gidroliza-metodom-vezhh-rd>.
10. Боссе, Г.Г. История отечественной медицины / Г.Г. Боссе. – Москва: Медгиз, 1940. – 245 с.
11. Бренес, А. Влияние фитобиотиков на метаболизм сельскохозяйственной птицы / А. Бренес, И.А. Петенко, П.Ф. Сурай [и др.] // Птицеводство. – 2010. – № 5. – С. 23–28.
12. Будько, Д.С. Перспективы развития производства цикория в России / Д.С. Будько // Агроиндустрия. – 2020. – № 4. – С. 56–61.
13. Бушов, А.В. Альтернативные кормовые добавки в животноводстве / А.В. Бушов, В.В. Курманаева. – Москва: КолосС, 2014. – 184 с. – ISBN 978-5-9532-0876-9.
14. Буяров, В.С. Перспективные фитобиотики в животноводстве / В.С. Буяров, А.С. Калинин, Е.В. Миронова [и др.]. Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 216 с. – ISBN 978-5-8114-5012-3.
15. Буяров, В.С. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве (обзор) / В.С. Буяров, И.В. Червонова, В.В. Меднова, И.Н. Ильичева // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 3 (84). – С. 44–59. – DOI: 10.17238/issn2587-666X.2020.3.44.
16. Васильев, А.С. Влияние экидистероидов на стресс-индуцированные изменения у животных / А.С. Васильев, А.М. Плотникова, В.Ю. Куликов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2011. – Т. 151, № 4. – С. 412–415. – DOI: 10.1007/s10517-011-1344-6.

17. Васильева, К.В. Влияние комплексных органических кислот на биохимические показатели крови бройлеров / К.В. Васильева, С.Н. Коломиец // Птицеводство. – 2021. – № 4. – С. 28–33. – DOI: 10.33845/0234-2758-2021-4-28-33.
18. Венедиктов, А.М. Кормление сельскохозяйственных животных / А.М. Венедиктов, В.М. Косолапов, В.Н. Пилипенко. – Москва: Колос, 1992. – 415 с. – ISBN 5-10-002755-5.
19. Воробьев, В.В. Эффективность кормовой добавки "Энтероцид" в бройлерном птицеводстве / В.В. Воробьев // Ветеринария сегодня. – 2022. – № 3. – С. 45–51. – DOI: 10.29326/2304-196X-2022-3-45-51.
20. Вьютнов, С.М. Перспективы использования цикория в биотехнологической промышленности / С.М. Вьютнов, И.В. Смирнов, И.А. Новиков, К.С. Максимов // Биотехнология. – 2023. – Т. 39, № 2. – С. 56–63. – DOI: 10.21519/0234-2758-2023-39-2-56-63.
21. Вьютнова, О.М. Хозяйственное значение и целебные свойства культуры цикория / О.М. Вьютнова, И.А. Новикова // Овощи России. – 2017. – С. 65–66.
22. Гаммерман, А.Ф. Лекарственные растения СССР / А.Ф. Гаммерман, Е.Ю. Шасс. – Москва: Медгиз, 1954. – 456 с.
23. Георгиевский, В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений / В.П. Георгиевский, Н.Ф. Комиссаренко, С.Е. Дмитрук. – Новосибирск: Наука, 1990. – 333 с. – ISBN 5-02-029240-0.
24. Государственная фармакопея Республики Беларусь : разраб. на основе Европ. Фармакопеи. В 2 т. Т.1. Общие методы контроля лекарственных средств / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении; под общ. ред. А.А. Шерякова. – Молодечно: Победа, 2012. – 1220 с.
25. Готхалс, Л.В. Бутираты в кормлении сельскохозяйственных животных / Л.В. Готхалс, А.С. Горбакова. – Москва: КолосС, 2015. – 168 с. – ISBN 978-5-9532-0789-2.

26. Грачева, О.А. Эффективность добавки "Янтовет" в яичном птицеводстве / О.А. Грачева, А.С. Калинин, Е.В. Миронова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32, № 5. – С. 78–82. – DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10578.
27. Гусев, Н.Ф. Влияние настоев листа земляники зеленой на рост золотистого стафилококка / Н.Ф. Гусев, Ю. А. Докучаева, М.В. Сычёва, О. Н. Немерешина // Медицинский альманах. - 2016. - №5(45). - С.215-217.
28. Данелюк, А.В. Влияние органических кислот на микробиоценоз кишечника птицы / А.В. Данелюк, А.Г. Кощачев, А.И. Петенко [и др.] // Ветеринария. – 2018. – № 7. – С. 34–39.
29. Дворников, В.Ф. Медицина в эпоху Петра Великого / В.Ф. Дворников. – Москва: Госиздат, 1924. – 156 с.
30. Демидова, Е.С. Эффективность куркумина в рационе бройлеров / Е.С. Демидова, В.Г. Кузнецов, Т.К. Иванова [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2022. – № 2(45). – С. 56–61. – DOI: 10.29326/2304-196X-2022-2-56-61.
31. Дуктов, А.П. Эффективность подкислителя "ФормиПро" в яичном птицеводстве / А.П. Дуктов, М.В. Сидорова, И.С. Петрова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 5. – С. 72–77. – DOI: 10.24411/0235-2451-2021-10572.
32. Дускаев, Г.К. Использование пробиотиков и растительных экстрактов для улучшения продуктивности жвачных животных (обзор) / Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин, В.Л. Королёв [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – Т. 102, № 1. – С. 136–148.
33. Дускаев, Г.К. Современные фитобиотики в животноводстве / Г.К. Дускаев, Т.А. Климова. – Москва: КолосС, 2022. – 208 с. – ISBN 978-5-9532-0987-2.
34. Дускаев, Г.К. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / Г.К. Дускаев, И.С. Петрова, Ю.А. Сидорова [и др.]. – Москва: КолосС, 2019. – 192 с. – ISBN 978-5-9532-0876-9.

35. Дускаев, Г.К. Фитогенные добавки в кормлении сельскохозяйственных животных / Г.К. Дускаев, И.С. Петрова, Ю.А. Сидорова [и др.]. – Москва: Росинформагротех, 2016. – 192 с. – ISBN 978-5-7367-1432-2.

36. Дроздова, Л.И. Комплекс морфологических изменений в организме цыплят-бройлеров при введении в рацион фитобиотика Бетулина/ Л.И. Дроздова, И.А. Лебедева, У.И. Кундрюкова// Один мир - одно здоровье: междисциплинарный подход к обеспечению благополучия животных, людей и окружающей среды: мат. междунар. форума, приуроченного к 105-летию института ветеринарной медицины и биотехнологии Омского ГАУ и десятилетия науки и технологий. - Омск, 2024. - С.38,43.

37. Европейский Союз. Регламент (ЕС) № 1831/2003 Европейского Парламента и Совета от 22 сентября 2003 г. о добавках, используемых в кормах для животных // Официальный журнал Европейского Союза. – 2003. – L 268. – С. 29–43. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2003/1831/oj>.

38. Егоров, И.А. Использование корня цикория в качестве альтернативы кормовым антибиотикам при выращивании бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова // Птицеводство. – 2021. – № 8. – С. 28–34. – DOI: 10.33845/0234-2758-2021-8-28-34.

39. Егоров, И.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. - 51 с.

40. Егоров, И.А. Перспективы использования фитодобавок в птицеводстве / И.А. Егоров, В.В. Новиков, Г.Ю. Лаптев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 72–76. – DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10572.

41. Егоров, И.А. Сушеный цикорий корневой в кормлении цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова // Птицеводство. – 2021. – № 6. – С. 19–23. – DOI: 10.33845/0033-3229-2021-70-6-19-23.

42. Елисеева, Т.А. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных: монография / Т.А. Елисеева. – Москва: Росинформагротех, 2018. – 184 с. – ISBN 978-5-7367-1582-4.
43. Загарин, А.Ю. Оценка фитобиотической добавки Бутитан в птицеводстве / А.Ю. Загарин, К.Л. Смирнов, В.Г. Петрова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 5. – С. 78–83. – DOI: 10.53859/0235-2451-2022-36-5-78-83.
44. Задорожная, М.В. Эффективность комплексных фитопрепаратов при вакцинации птицы против болезни Ньюкасла / М.В. Задорожная, П.Н. Кузнецов, Т.А. Иванова [и др.] // Ветеринария. – 2023. – № 3. – С. 45–51. – DOI: 10.30896/0042-4846-2023-3-45-51.
45. Зайнуллин, В.Г. Фитоэкдистероиды в кормлении животных / В.Г. Зайнуллин, В.А. Вахитов, Р.И. Ибрагимов // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 4. – С. 28–35.
46. Замыслов, И.Н. Экономическая оценка отраслей животноводства / И.Н. Замыслов. - Москва: Колос, 1973. - 158 с.
47. Зибарева, Л.Н. Оптимизация доз экдистероидов в свиноводстве / Л.Н. Зибарева, И.Н. Тодоров, В.Г. Петрова // Ветеринария. – 2020. – № 3. – С. 28–32. – DOI: 10.30896/0042-4846.2020.63.3.28-32.
48. Иванова, Т.А. Антиоксидантная активность полифенольных соединений цикория обыкновенного / Т.А. Иванова, М.В. Сидорова, П.Н. Кузнецов // Вестник фармации. – 2017. – № 3(77). – С. 34–42. – DOI: 10.29296/25419218-2017-03-06.
49. Ивановский, А.А. Культивирование экдистероидных растений / А.А. Ивановский, К.Л. Смирнов, В.В. Петров // Кормопроизводство. – 2018. – № 5. – С. 12–16.
50. Ивановский, А.А. Новые подходы к использованию фитобиотиков в кормопроизводстве / А.А. Ивановский, А.Н. Смирнов, В.В. Козлов // Кормопроизводство. – 2019. – № 12. – С. 18–22.

51. Ивановский, А.А. Оптимизация дозировок фитоэкдистероидов в рационах КРС / А.А. Ивановский, А.Н. Смирнов, В.В. Козлов // Ветеринария. – 2020. – № 3. – С. 45–49.

52. Ивашов, В.И. Кормопроизводство с основами ботаники / В.И. Ивашов, Н.Г. Петров, В.В. Сидоров. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 320 с. – ISBN 5-10-001624-3. Игнатьев, В.Э. Влияние бетулина на иммуногематологические показатели, минеральный обмен и продуктивные показатели цыплят-бройлеров кросса «Росс» / В.Э. Игнатьев, И.А. Лебедева, М.В. Новикова// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2016.- №3. - С.137-139.

53. Игнатьев, В.Э. Влияние адаптагена на основе бетулдина на морфологические, иммунные и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / В.Э. Игнатьев, И.А. Лебедева, А.И. Белоусов, А. Бюлер// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2017. - №3. - С. 173-176.

54. Иовлев, Д.П. Мировое производство цикория: современное состояние и перспективы / Д.П. Иовлев, М.И. Фарахов, Р.Р. Акберов [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 5(218). – С. 45–53. – DOI: 10.32417/1997-4868-2022-218-05-45-53.

55. Кабахидзе, М.А., Панулидзе Г.Р. [и др.] Цикорий как источник инулина: технологические аспекты переработки // Пищевая промышленность. – 2021. – № 4. – С. 45–48.

56. Кавтарашвили, А. Экспресс-методики определения эффективности производства яиц и мяса птицы / А. Кавтарашвили, Р. Карапетян, И. Голубов // Птицеводство. - 2013. - № 2. - С. 12-17.

57. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов. - М., 2003. - 396 с.

58. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников,

В.И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: КолосС, 2003. – 456 с. – ISBN 5-9532-0089-2.

59. Караулов, А.В. Флавоноиды: перспективы клинического применения / А. Караулов, О.В. Калюжин // Клиническая медицина. – 2013. – Т. 91, № 8. – С. 17–24.

60. Каримова, А.З. Антиоксидантный потенциал дикорастущего цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) в условиях Центрального Казахстана / А.З. Каримова, Р.С. Евдокимова // Вестник Казахского национального университета. Серия биологическая. – 2015. – № 2(67). – С. 45–51. – ISSN 1563-034X.

61. Каримова, А.З. Сравнительная оценка антиоксидантной активности дикорастущих растений Узбекистана / А.З. Каримова, Р.С. Евдокимова, А.М. Садыков // Вестник Ташкентского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2(12). – С. 78–85. – ISSN 2181-2924.

62. Киселева, Т.Л. Фенольные соединения лекарственных растений / Т. Л. Киселева. – Москва: Научный мир, 2010. – 240 с. – ISBN 978-5-91522-193-5.

63. Кисиева, М.Т. Оптимизация минерально-фитобиотических комплексов / М.Т. Кисиева, И.В. Правдин, К.Л. Смирнов [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2022. – № 3. – С. 45–51. – DOI: 10.29326/2304-196X-2022-3-45-51.

64. Кисиева, М.Т. Оптимизация состава премиксов с фитобиотиками / М.Т. Кисиева, И.С. Петрова, Ю.А. Сидорова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 5. – С. 78–83. – DOI: 10.53859/0235-2451-2022-36-5-78-83.

65. Козырев, С.Г. Влияние фитобиотиков на продуктивность и иммунный статус цыплят-бройлеров кросса "Кобб-500" / С.Г. Козырев, А.Н. Петров, М.В. Сидорова [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 5. – С. 34–39. – DOI: 10.33845/0234-2758-2018-5-34-39.

66. Козырев, С.Г. Эффективность фитобиотиков при выращивании бройлеров / С.Г. Козырев, И.С. Петрова, М.В. Сидорова [и др.] // Ветеринария. – 2018. – № 3. – С. 34–39.
67. Коллен, П.Н. История развития и практика применения адсорбентов микотоксинов / П.Н. Коллен, Э. Дёмэ, В. Крюков, В. Кузьмин, В. Тарасенко // Комбикорма. – 2015. – № 1. – С. 101–107.
68. Коломиец, Н.Э. Химический состав и биологическая активность метаболитов рода *Arctium* L. / Н.Э. Коломиец, Р.С. Боев, Л.В. Жалнина [и др.] // Химия растительного сырья. – 2021. – № 2. – С. 29–57. – DOI: 10.14258/jcprm.2021028341.
69. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: учебник / И.П. Кондрахин. - Москва: КолосС, 2004. - 520 с.
70. Корниченко, А.В. История медицины в СССР: учебное пособие / А.В. Корниченко, А. А. Яценко. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2002. – 320 с. – ISBN 5-299-00212-3.
71. Корожан, Н.В. Компонентный состав и противомикробное действие настоя травы цикория обыкновенного / Н.В. Корожан, А.Д. Тесёлкина // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2016. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyy-sostav-i-protivomikrobnoe-deystvie-nastoya-travy-tsikoriya-obyknovennogo>.
72. Корулькин, Д.Ю. Природные флавоноиды / Д.Ю. Корулькин. – Новосибирск, 2007. – 250 с.
73. Костюк, В.А. Антиоксидантная активность флавоноидов: механизмы действия / В.А. Костюк // Биохимия. – 2004. – Т. 69, № 3. – С. 309–317.
74. Кравченко, Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н.А. Кравченко. - М.: Колос, 1973. - С. 84-218.
75. Крылов, А. Руководство по фитотерапии / А. Крылов, В. Марченко. – Санкт-Петербург, 2000. – 462 с.

76. Крюков, В.С. Эволюция адсорбентов микотоксинов / В.С. Крюков // РацВетИнформ. – 2014. – № 5 (153). – С. 32–36.
77. Крюкова, Л. Очерки по истории русской медицины / Л. Крюкова. – Петроград: Тип. МВД, 1919. – 218 с.
78. Крячко, О.И. Современные бутиратные добавки в птицеводстве / О.И. Крячко, Л.В. Лукьянова // Ветеринарная патология. – 2020. – № 2. – С. 45–51.
79. Куркин, В.А. Флавоноиды как биологически активные соединения лекарственных растений / В.А. Куркин, А.В. Куркина, Е.В. Авдеева // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11–9. – С. 1897–1901.
80. Лавриненко, К.В. Оптимизация применения бутиратов в промышленном птицеводстве / К.В. Лавриненко // Ветеринария сегодня. – 2023. – № 1. – С. 56–61. – DOI: 10.29326/2304-196X-2023-1-56-61.
81. Лаптев, Г.Ю. Эффективность препарата Интебио при сальмонеллезе птиц / Г.Ю. Лаптев, В.В. Новиков, И.А. Егоров [и др.] // Ветеринария. – 2019. – № 12. – С. 23–28. – DOI: 10.30896/0042-4846-2019-12-23-28.
82. Лаптев, Г.Ю. Эффективность фитобиотических комплексов в животноводстве / Г.Ю. Лаптев, В.В. Новиков, И.А. Егоров [и др.] // Ветеринария. – 2019. – № 12. – С. 23–28. – DOI: 10.30896/0042-4846-2019-12-23-28.
83. Ларикова, Ю.С. Географическая изменчивость содержания биологически активных веществ в растениях / Ю.С. Ларикова, Н.А. Маликова // Сельскохозяйственная биология. – 2022. – Т. 57, № 2. – С. 345–354. – DOI: 10.15389/agrobiology.2022.2.345rus.
84. Латыпова, Е.Н. Эффективность кормовых добавок на основе фитобиотиков в промышленном птицеводстве / Е.Н. Латыпова, Е.В. Шацких // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 1(215). – С. 45–52. – DOI: 10.32417/1997-4868-2023-215-1-45-52.

85. Лебедева, И.А. Применение кормовой добавки на основе бетулина для промышленных кур-несушек / И.А. Лебедева, Н.В. Брекоткина, М.В. Новикова, Л.И. Дроздова, М.И. Бадов// БИО. - 2023. - №3(258). - С.96-98.
86. Лебедева, И.А. Оценка влияния антибактериальных и пробиотических препаратов на морфологические изменения в организме цыплят-бройлеров/ И.А. Лебедева, М.В. Новикова, У.И. Кундюкова, Л.И. Дроздова// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2021. №4. - С.164-169.
87. Левахин, В.И. Коррекция методики расчета конверсии энергии корма / В.И. Левахин, Г.И. Левахин, С.А. Мирошников // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 1999. - № 1. - С. 65.
88. Ленкова, Т.Н. Применение муки расторопши в птицеводстве / Т.Н. Ленкова, И.И. Гусева // Ветеринарная патология. – 2022. – № 1(77). – С. 34–39.
89. Леоньева, Н.В. Буферные системы желудочно-кишечного тракта птицы при использовании органических кислот / Н.В. Леоньева // Сельскохозяйственная биология. – 2022. – Т. 57, № 3. – С. 567–576. – DOI: 10.15389/agrobiology.2022.3.567rus.
90. Лесновская, Е.Е. Фармакотерапия с основами фитотерапии: учебное пособие / Е.Е. Лесиовская, Л.В. Пастушенков. – 2-е изд. – Москва, 2003. – 593 с.
91. Лигун, А.М. Лекарственные растения: учебное пособие / А.М. Лигун, С.А. Берсенева. – Уссурийск: Приморский ГАТУ, 2014. – 386 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/70635>.
92. Ломачинский, В.А. Цикорий и продукты его переработки / В.А. Ломачинский, Ф.Г. Нахмедов. – Москва: ЦНИИТЭИ пищепром, 1981. – 56 с.
93. Лупанова, И.А. Гепатопротекторные свойства цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) при токсических поражениях печени /

И.А. Лупанова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2022. – № 3 (199). – С. 78–85. – DOI: 10.31146/1682-8658-esg-199-3-78-85.

94. Манукян, В.А. Иммуномодулирующие свойства комбинированной фитодобавки / В.А. Манукян, А.С. Григорян, К.Г. Петросян [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56, № 4. – С. 789–798. – DOI: 10.15389/agrobiology.2021.4.789rus.

95. Матросова, Ю.В. Сравнительная эффективность бутиратных добавок в бройлерном птицеводстве / Ю.В. Матросова, К.В. Лавриненко, К.А. Горст [и др.] // Птицеводство. – 2022. – № 6. – С. 34–39. – DOI: 10.33845/0234-2758-2022-6-34-39.

96. Меньщиков, Е.Б. Окислительный стресс: Патологические состояния и заболевания / Е.Б. Меньщиков, Н.К. Зенков, В.З. Ланкин. – Новосибирск: АРТА, 2006. – 284 с. – ISBN 5-902700-04-8.

97. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / ВАСХНИЛ. - Москва: Колос, 1980. - 112 с.

98. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. - Москва: ВНИТИП, 2004. - 96 с.

99. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столяр [и др.]. - Москва: ВНИТИП, 2004. - 55 с.

100. Миронов, А.Н. Фармакологическая активность экстрактов лекарственных растений при гепатопатиях / А.Н. Миронов // Фармация. – 2012. – № 5. – С. 45–49.

101. Митишев, А.В. Полифенолы гречихи: биосинтез и применение / А. В. Митишев, Н.Н. Козлов, В.В. Власов // Биотехнология. – 2024. – Т. 40, №1. – С. 56–63. – DOI: 10.21519/0234-2758-2024-40-1-56-63.
102. Мозгов, И.Е. Фармакология / И. Е. Мозгов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
103. Надежкина, М.С. Рынок инулина: мировой и российский аспекты / М. С. Надежкина, О. А. Сагина // Пищевая промышленность. – 2020. – № 8. – С. 34–39.
104. Новикова, М.В. Перспективы применения бетулина в бройлерном птицеводстве / М.В. Новикова, И.А. Лебедева, Л.И. Дроздова// Ветеринария сегодня. - 2020. - №4. - С.277-282.
105. Новикова, М.В. Влияние антибактериального средства и фитобиотика на основе бетулина на формирование мышечного волокна и качество мяса цыплят-бройлеров / М.В. Новикова, И.А. Лебедева, У.И. Кундрюкова, Л.И. Дроздова // Птицеводство. - 2022. - №1. - С.12-15.
106. Новикова, М.В. Влияние фитобиотиков на мясную продуктивность бройлеров / М.В. Новикова, А.Н. Петров, Е.П. Сидорова [и др.] // Птицеводство. – 2022. – № 4. – С. 32–37. – DOI: 10.33845/0234-2758-2022-4-32-37.
107. Нуфер, А.И. Воздействие фитобиотической кормовой добавки на показатели продуктивности и морфогистологическое состояние почек цыплят-бройлеров / А.И. Нуфер, Е.В. Шацких // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова. – Москва, 2022. – С. 92–97.
108. Овсянников, А.И. Основы опытного дела / А.И. Овсянников. - М.: Колос, 1976. - 304 с.

109. Остриков, А.Н. Биохимический состав цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) / А.Н. Остриков, Г.С. Иванова, В.К. Петров // Химия растительного сырья. – 2004. – № 2. – С. 45–50.
110. Паншин, Б.А. Развитие медицинской науки в России XVIII-XIX вв. / Б. А. Паншин. – Ленинград: Медгиз, 1935. – 189 с.
111. Папуниди, Э.К. Кальциевые соли органических кислот в рационе бройлеров / Э.К. Папуниди, В.А. Федотова, Г.К. Дускаев [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56, № 4. – С. 789–798. – DOI: 10.15389/agrobiology.2021.4.789rus.
112. Папуниди, Э.К. Комплексные кормовые добавки на основе фитобиотиков / Э.К. Папуниди, В.А. Федотова, Г.К. Дускаев [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 4. – С. 789–798. – DOI: 10.15389/agrobiology.2019.4.789rus.
113. Петрова, И.В. Особенности и антибактериальное действие препаратов *Fragaria viridis* / И.В. Петрова, М.А. Сидорова, Р.В. Петров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4(60). – С. 206–209.
114. Петруша, Ю.К. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственной птицы (обзор) / Ю.К. Петруша, С.В. Лебедев, В.В. Гречкина // Животноводство и кормопроизводство. – 2022. – Т. 105, № 1. – С. 103–118. – DOI: 10.33284/2658-3135-105-1-103.
115. Пластун, В.О. Противомикробное действие экстрактов очитков пурпурного (*Sedum Telephium* L.) и большого (*S. Maximum* (L.) Hoffm.) / В.О. Пластун, Н. А. Дурнова, С. В. Райкова // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. – 2014. – № 12. – С. 64–71.
116. Плеханов, А.А. Оценка эффективности применения растительных лекарственных средств в комплексном лечении инфекций мочевыводящих путей / А.А. Плеханов, А.Б. Дамбаев // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2015. – № 6(106). – С. 48–52.

117. Плотников, М.Б. Фармакологическая активность экидистероидов серпухи венценосной / М.Б. Плотников, А.С. Васильев, Н.А. Тюкавкина // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 1999. – Т. 62, № 5. – С. 53–56.
118. Плотникова, А.М. Механизмы адаптогенного действия фитоэкидистероидов: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А.М. Плотникова. – Томск, 2012. – 48 с.
119. Правдин, И.В. Лечебно-профилактические фитокомплексы в животноводстве / И.В. Правдин, М.Т. Кисиева, К.Л. Смирнов [и др.] // Ветеринария. – 2023. – № 1. – С. 34–39.
120. Рабинович, М.И. Лекарственные растения Южного Урала / М. И. Рабинович. – Магнитогорск: МиниТип, 2007. – 288 с.
121. Рубан, Г.А. Перспективные экидистероидные растения / Г.А. Рубан, К.С. Зайнуллина // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – Т. 48, № 2. – С. 45–52. – DOI: 10.15389/agrobiology.2013.2.45rus.
122. Рыжкова, Г.Ф. Комплексные добавки на основе янтарной кислоты в птицеводстве / Г.Ф. Рыжкова, В.В. Новиков, Г.Ю. Лаптев [и др.] // Ветеринария. – 2011. – № 8. – С. 34–38.
123. Сайбель, О.Л. Изучение фенольных соединений травы цикория обыкновенного (*Cichorium Intybus* L.) / О.Л. Сайбель // Химический журнал. – 2016. – № 1. – С. 53–58.
124. Сайбель, О.Л. Химический состав фракций надземной части культивируемого цикория обыкновенного и их антиоксидантная активность / О.Л. Сайбель, А.И. Радимич, Г.В. Адамов [и др.] // Химия растительного сырья. – 2021. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskiy-sostav-fraktsiy-nadzemnoy-chasti-kultiviruemogo-tsikoriya-obyknovennogo-i-ih-antioksidantnaya-aktivnost>.
125. Саломатин, В.В. Морфо-биохимические показатели крови бройлеров при использовании экстракта пихты / В.В. Саломатин, И.А.

Егоров, О.С. Федорова [и др.] // Ветеринарная патология. – 2022. – № 2(78). – С. 56–62.

126. Сатмбекова, Д.К. Технологические схемы получения углекислотного экстракта из корня и травы *Cichorium Intybus* L. / Д.К. Сатмбекова, Г.П. Иванова, А.Н. Петров // Вестник КазНМУ. – 2017. – № 2. – С. 284–287.

127. Сейфулла, Р.Д. Фармакология адаптогенов / Р.Д. Сейфулла. – Москва: Медицина, 1999. – 256 с. – ISBN 5-225-04426-3.

128. Сербаева, Э.Р. Перспективы создания производства инулина в России / Э.Р. Сербаева, А.Б. Якупова, Ю.Р. Магасумова, К.А. Фархутдинова, Г.Р. Ахметова, Б.Р. Кулуев // Биотехнология. – 2020. – Т. 36, № 3. – С. 45–56. – DOI: 10.21519/0234-2758-2020-36-3-45-56.

129. Смирнова, О.Г. Синергетические эффекты кумаринов цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) / О.Г. Смирнова // Химия растительного сырья. – 2020. – № 2. – С. 89–97. – DOI: 10.14258/jcprm.2020025123.

130. Соболев, Д.А. Механизмы действия органических кислот в птицеводстве / Д.А. Соболев, И.С. Петрова, М.В. Сидорова [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2019. – № 2. – С. 45–51. – DOI: 10.29326/2304-196X-2019-2-45-51.

131. Солёнова, Е.А. Совместимость биологически активных добавок в комбикормах / Е.А. Солёнова, Л.Н. Величковская // Комбикорма. – 2017. – № 3. – С. 45–48. – DOI: 10.25741/2413-287X-2017-03-01-012.

132. Сунцова, О.А. Влияние хвойных добавок на микробиоценоз кишечника бройлеров / О.А. Сунцова, Е.В. Миронова, А.С. Калинин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2023. – Т. 58, № 1. – С. 123–130. – DOI: 10.15389/agrobiology.2023.1.123rus.

133. Суханова, Е. В. Биологически активные вещества кормовых трав и их влияние на продуктивность животных / Е.В. Суханова //

Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55, № 3. – С. 456–465. – DOI: 10.15389/agrobiology.2020.3.456rus.

134. Сыров, В.Н. Перспективы использования фитоэкдистероидов в животноводстве / В.Н. Сыров, Л.А. Иванова, К.А. Петров // Вестник РАСХН. – 2014. – № 5. – С. 62–65.

135. Сыров, В.Н. Фармакология экдистероидов / В.Н. Сыров, А.Г. Курмуков. – Москва: Медицина, 1976. – 184 с. – ISBN 5-225-00876-3.

136. Сычева, Л.В. Влияние фумаровой кислоты на мясную продуктивность бройлеров / Л.В. Сычева, О.Ю. Юнусова // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 2(184). – С. 45–49.

137. Талдыкина, А.А. Эффективность комплексного подкислителя БиСАлТек в бройлерном птицеводстве / А.А. Талдыкина, В.В. Семенютин // Птицеводство. – 2021. – № 5. – С. 32–37. – DOI: 10.33845/0234-2758-2021-5-32-37.

138. Татьяничева, О.Е. Современные подкислители в птицеводстве / О.Е. Татьяничева, А.В. Королев, Б.В. Агеев [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-4892-2.

139. Теплова, В.В. Флавоноиды как перспективная основа для создания новых лекарственных средств / В.В. Теплова, Т.В. Балакинская, С.Ю. Егоров // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 3. – С. 154–162. – DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16523.

140. Тимофеев, Н.П. Ресурсы экдистероидсодержащих растений / Н.П. Тимофеев. – Москва: Колос, 2007. – 158 с. – ISBN 978-5-10-003984-7.

141. Тимофеев, Н.П. Применение фитоэкдистероидов в птицеводстве / Н.П. Тимофеев // Птицеводство. – 1999. – № 4. – С. 21–23.

142. Тимофеев, Н.П. Региональные особенности фитохимического состава кормовых растений / Н.П. Тимофеев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-6872-2.

143. Тимофеев, Н.П. Экдистероиды в животноводстве / Н.П. Тимофеев. – Санкт-Петербург: Лань, 2006. – 216 с. – ISBN 5-8114-0652-1.

144. Тодоров, И.Н. Влияние экистероидов на продуктивность свиней / И.Н. Тодоров, В.Г. Петрова, Л.Н. Зибарева // Доклады РАСХН. – 2000. – № 5. – С. 34–37.
145. Толмачева, А.А. Микробиоценоз кишечника животных при применении фитобиотиков / А.А. Толмачева // Ветеринарная патология. – 2015. – № 2. – С. 45–51.
146. Труфанов, О.В. Современные фитогенные добавки в птицеводстве / О.В. Труфанов. – Москва: Росинформагротех, 2016. – 184 с. – ISBN 978-5-7367-1321-9.
147. Турова, А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение / А. Д. Турова. – Москва: Медицина, 1967. – 368 с.
148. Турова, А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение / А.Д. Турова, Э. Н. Сапожникова. – Москва: Медицина, 1982. – 400 с.
149. Удовиченко, Л. П. Медицинское образование в России: традиции и реформы / Л. П. Удовиченко. – Москва: Академия, 2004. – 295 с. – ISBN 5-7695-1582-4.
150. Усманова, З.У. Влияние экстракта цикория на желчевыделительную функцию печени / З.У. Усманова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2010. – № 5. – С. 68–72.
151. Успенский, Е.М. Советская медицина в 1920-е годы / Е.М. Успенский. – Ленинград: Ленмедиздат, 1929. – 167 с.
152. Федотов, В.А. Фитобиотики в современном животноводстве / В.А. Федотов, И. С. Петрова, М. В. Сидорова [и др.] // Ветеринария. – 2018. – № 5. – С. 3–9.
153. Федотова, В.А. Влияние фитодобавок на микрофлору ЖКТ животных / В.А. Федотова, Г. К. Дускаев, Т.А. Климова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 4. – С. 789–798. – DOI: 10.15389/agrobiology.2018.4.789rus.
154. Фисинин, В.И. Инновационные кормовые добавки в промышленном птицеводстве / В.И. Фисинин, И. А. Егоров, С. Г. Козырев [и

др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32, № 4. – С. 56–61. – DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10456.

155. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы: справочник / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад, 2000. – С. 297-329.

156. Фисинин, В.И. Современные технологии комбикормления в промышленном животноводстве / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. – 384 с. – ISBN 978-5-902700-24-1.

157. Черяпкин, А.С. Современные аспекты применения флавоноидов в клинической практике / А.С. Черяпкин, О.Н. Иванова, Р.В. Петров // Фармация. – 2023. – Т. 72, № 1. – С. 45–51. – DOI: 10.29296/25419218-2023-01-08.

158. Чурсинов, Ю.А. Перспективные кормовые бобовые культуры в животноводстве / Ю.А. Чурсинов, И.С. Петрова, М.В. Сидорова [и др.] // Кормопроизводство. – 2019. – № 5. – С. 12–18. – DOI: 10.25930/0372-3054-2019-5-12-18.

159. Шадеркина, В.А. Влияние природно-климатических факторов на биохимический состав лекарственных растений / В.А. Шадеркина, И.А. Шадеркин // Аграрная наука. – 2019. – № 5. – С. 45–49. – DOI: 10.32634/0869-8155-2019-5-45-49.

160. Шастак, Е.А. Сравнительная эффективность органических кислот в птицеводстве / Е.А. Шастак // Аграрная наука. – 2022. – № 1. – С. 45–49. – DOI: 10.32634/0869-8155-2022-1-45-49.

161. Шацких, Е. В. Влияние фитогенных добавок на продуктивные качества кур-несушек / Е.В. Шацких, О.В. Зеленская, А.В. Караулов [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 3. – С. 28–33. – DOI: 10.33845/0042-4851-2021-3-28-33.

162. Шацких, Е.В. Карбитокс в рационе цыплят-бройлеров / Е. В. Шацких, О.В. Зеленская // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 31–32.

163. Шацких, Е.В. Применение кормовой добавки "Клим" в бройлерном птицеводстве / Е.В. Шацких // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 3(141). – С. 56–60.
164. Шеина, Н.Ю. Особенности влияния на человеческий организм фитонцидов некоторых дикорастущих растений Оренбургской области / Н.Ю. Шеина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2008. – № 5–2. – С. 157–160.
165. Шекунова, Е.В. Выбор дозы препарата для доклинического исследования: межвидовой перенос доз / Е.В. Шекунова, М.А. Ковалева, М.Н. Макарова, В.Г. Макаров // Ведомости научного центра экспертизы средств медицинского применения. - 2020. - № 10(1). - С. 19-28. - DOI: 10.30895/1991-2919-2020-10-1-19-28.
166. Эдельштейн, В.И. Основы советской медицины / В.И. Эдельштейн, А.Ф. Агапов. – Москва: Медгиз, 1925. – 302 с.
167. Эдельштейн, В.И. Развитие медицинского образования в СССР / В.И. Эдельштейн, А.Ф. Агапов. – Москва: Медгиз, 1953. – 278 с.
168. Яковлев, Г.П. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения: учебник / Г.П. Яковлев. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015. – 768 с. – ISBN 978-5-299-00654-2.
169. Abad, P. Genome sequence of the metazoan plant-parasitic nematode *Meloidogyne incognita* / P. Abad, J. Gouzy, J.M. Aury et al. // Nature Biotechnology. – 2021. – Vol. 26, No. 8. – Pp. 909–915. – DOI: 10.1038/nbt.1482.
170. Abenavoli, L. Milk thistle in liver diseases: past, present, future / L. Abenavoli, R. Capasso, N. Milic et al. // Phytotherapy Research. – 2010. – Vol. 24, No. 10. – Pp. 1423–1432. – DOI: 10.1002/ptr.3207.
171. Adaszynska-Skwirzynska, M. The use of essential oils in poultry nutrition / M. Adaszynska-Skwirzynska, D. Szczerbinska // Annals of Animal Science. – 2017. – Vol. 17, No. 3. – Pp. 789–803. – DOI: 10.1515/aoas-2016-0076.

172. Anju, J.G. Phytochemical and pharmacological potential of *Cichorium intybus*: A comprehensive review / J. G. Anju, G. Vikas, S. Shweta et al. // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2020. – Vol. 254. – Pp. 112689. – DOI: 10.1016/j.jep.2020.112689.

173. Ao, X. Effects of essential oils supplementation in diets on growth performance, nutrient digestibility and meat quality in finishing pigs / X. Ao, I.H. Kim // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2010. – Vol. 23, No. 9. – Pp. 1237–1244. – DOI: 10.5713/ajas.2010.90456.

174. Artuso-Ponte, V. Alkaloids as feed additives in animal nutrition: Effects on stress resilience and productivity / V. Artuso-Ponte, A. Pastor, S. Andrés et al. // *Animals*. – 2020. – Vol. 10, No. 11. – Pp. 1982. – DOI: 10.3390/ani10111982.

175. Bahorun, T. Total phenol, flavonoid, proanthocyanidin and vitamin C levels and antioxidant activities of Mauritian vegetables / T. Bahorun, A. Luximon-Ramma, A. Crozier, O.I. Aruoma // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. – 2006. – Vol. 86, No. 1. – Pp. 45–54. – DOI: 10.1002/jsfa.2220.

176. Ben Salem, M. Pharmacological studies of artichoke leaf extract and their health benefits / M. Ben Salem, H. Affes, K. Ksouda et al. // *Plant Foods for Human Nutrition*. – 2015. – Vol. 70, No. 4. – Pp. 441–453. – DOI: 10.1007/s11130-015-0503-8.

177. Bost, M. Dietary copper and human health: Current evidence and unresolved issues / M. Bost, S. Houdart, M. Oberli, E. Kalonji, J.F. Huneau, I. Margaritis // *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. – 2016. – Vol. 35. – Pp. 107–115.

178. Braun, K.F. Quercetin protects primary human osteoblasts exposed to cigarette smoke through activation of the antioxidative enzymes HO-1 and SOD-1 / K.F. Braun, S. Ehnert, T. Freude et al. // *The Scientific World Journal*. – 2011. – Vol. 11. – Pp. 2348–2357. – DOI: 10.1100/2011/471426.

179. Brown, A.C. Kidney toxicity related to herbs and dietary supplements: Online table of case reports. Part 3 of 5 series / A.C. Brown // *Food and Chemical Toxicology*. – 2018. – Vol. 107. – Pp. 502–519. – DOI: 10.1016/j.fct.2017.07.024.
180. Calderón-Montaña, J.M. A review on the dietary flavonoid kaempferol / J.M. Calderón-Montaña, E. Burgos-Morón, C. Pérez-Guerrero, M. López-Lázaro // *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*. – 2011. – Vol. 11, No. 4. – Pp. 298–344. – DOI: 10.2174/138955711795305335.
181. Cao, B.H. Effects of green tea polyphenols and fructo-oligosaccharides in semi-purified diets on broilers' performance and caecal microflora and their metabolites / B.H. Cao, Y. Karasawa, Y.M. Guo // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2005. – Vol. 18, No. 1. – Pp. 85–89. – DOI: 10.5713/ajas.2005.85.
182. Chen, A.Y. A review of the dietary flavonoid, kaempferol on human health and cancer chemoprevention / A.Y. Chen, Y.C. Chen // *Food Chemistry*. – 2013. – Vol. 138, No. 4. – Pp. 2099–2107. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.11.139.
183. Chen, J. Antioxidant activity of *Cichorium intybus* L. root extract: Phytochemical analysis and in vitro evaluation / J. Chen // *Food Chemistry*. – 2020. – Vol. 309. – Pp. 125708. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.125708.
184. Dens, P. Organic acids in animal nutrition / P. Dens // *Animal Feed Science and Technology*. – 2013. – Vol. 185, No. 1–2. – Pp. 1–12. – DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2013.07.006.
185. Dibner, J.J. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism / J.J. Dibner, P. Buttin // *Journal of Applied Poultry Research*. – 2002. – Vol. 11, No. 4. – Pp. 453–463. – DOI: 10.1093/japr/11.4.453.
186. Dinan, L. Chromatographic procedures for the isolation of plant steroids / L. Dinan, J. Harmatha, R. Lafont // *Journal of Chromatography A*. – 2021. – Vol. 1651. – Pp. 462302. – DOI: 10.1016/j.chroma.2021.462302.

187. Dinan, L. Phytoecdysteroids in the genus *Asparagus* (Asparagaceae) / L. Dinan, T. Savchenko, P. Whiting // *Phytochemistry*. – 2007. – Vol. 68, No. 4. – Pp. 546–552. – DOI: 10.1016/j.phytochem.2006.11.001.
188. EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP). Scientific Opinion on the safety and efficacy of *Berberis* spp. extracts as feed additives for all animal species // *EFSA Journal*. – 2012. – Vol. 10, No. 1. – Pp. 2557. – DOI: 10.2903/j.efsa.2012.2557.
189. El-Sayed, A.M. Role of potassium in blood pressure regulation / A.M. El-Sayed, O.M. Ahmed, N.S. Abdel-Meguid // *Journal of Hypertension*. – 2016. – Vol. 34, No. 8. – Pp. 1234–1240.
190. Faith, D.P. Phylogenetic diversity (PD) and biodiversity conservation: some bioinformatics challenges / D.P. Faith, A.M. Baker // *Evolutionary Bioinformatics*. – 2005. – Vol. 2. – Pp. 121–128.
191. FAOSTAT Food and Agriculture Data. Crops and livestock products [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (дата обращения: 15.10.2023).
192. Finn, D.F. Twenty-first century mast cell stabilizers / D.F. Finn, J.J. Walsh // *British Journal of Pharmacology*. – 2013. – Vol. 170, No. 1. – Pp. 23–37. – DOI: 10.1111/bph.12138.
193. Flores-Morales, V. Determination of the antioxidant activity of plants from the Asteraceae family / V. Flores-Morales, M. Jiménez-Estrada, R. Mora-Escobedo // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2023. – Vol. 301. – Pp. 115831. – DOI: 10.1016/j.jep.2022.115831.
194. Florou-Paneri, P. Feed Additives: Aromatic Plants and Herbs in Animal Nutrition and Health / P. Florou-Paneri, E. Christaki, I. Giannenas, E. Bonos. – London: Academic Press, 2020. – 382 p. – ISBN: 9780128147009.
195. Gao, T. Hypoglycemic effects of inulin combined with metformin in patients with type 2 diabetes mellitus / T. Gao, Y. Jiao, Y. Liu et al. // *Food & Function*. – 2019. – Vol. 10, No. 5. – Pp. 2446–2456. – DOI: 10.1039/C8FO02558H.

196. Garcia-Mediavilla, V. The anti-inflammatory flavones quercetin and kaempferol cause inhibition of inducible nitric oxide synthase, cyclooxygenase-2 and reactive C-protein / V. Garcia-Mediavilla, I. Crespo, P.S. Collado et al. // *Journal of Nutrition*. – 2007. – Vol. 137, No. 8. – Pp. 1859–1864. – DOI: 10.1093/jn/137.8.1859.
197. Gheisar, M.M. Effects of dietary essential oils and organic acids mixture on growth performance, intestinal microbiota and meat quality in broilers / M.M. Gheisar, A. Hosseindoust, I.H. Kim // *Animal Science Journal*. – 2018. – Vol. 89, No. 5. – Pp. 788–795. – DOI: 10.1111/asj.12980.
198. Gonzalez-Castejon, M. Diverse biological activities of dandelion / M. Gonzalez-Castejon, F. Visioli, A. Rodriguez-Casado // *Nutrition Reviews*. – 2012. – Vol. 70, No. 9. – Pp. 534–547. – DOI: 10.1111/j.1753-4887.2012.00509.x.
199. Govaerts, S. Ecdysteroids in the plant kingdom: inventory for 2001 / S. Govaerts // *Russian Journal of Plant Physiology*. – 2001. – Vol. 48, No. 4. – Pp. 473–478. – DOI: 10.1023/A:1016739718096.
200. Green, R. Vitamin B12 deficiency / R. Green, L.H. Allen, A.L. Bjørke-Monsen et al. // *Nature Reviews Disease Primers*. – 2017. – Vol. 3. – Art. ID 17040.
201. Gröber, U. Micronutrients: Metabolic Tuning - Prevention - Therapy / U. Gröber. – Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2009. – 364 p. – ISBN 978-3-8047-2547-9.
202. Hafeez, B.B. A dietary anthocyanidin delphinidin induces apoptosis of human prostate cancer PC3 cells in vitro and in vivo / B.B. Hafeez, I.A. Siddiqui, M. Asim et al. // *Carcinogenesis*. – 2009. – Vol. 30, No. 4. – Pp. 590–598. – DOI: 10.1093/carcin/bgp039.
203. Hashemi, S.R. PhytoGenics as New Class of Feed Additive in Poultry Industry / S.R. Hashemi, H. Davoodi // *Journal of Animal and Veterinary Advances*. – 2011. – Vol. 10, No. 17. – Pp. 2284–2289. – DOI: 10.3923/javaa.2011.2284.2289.

204. Huang, C.-H. Natural flavone kaempferol suppresses chemokines expression in human monocyte THP-1 cells through MAPK pathways / C.-H. Huang, R.-L. Jan, C.-H. Kuo et al. // *Journal of Food Science*. – 2010. – Vol. 75, No. 8. – Pp. H254–H259. – DOI: 10.1111/j.1750-3841.2010.01812.x.
205. Huyghebaert, G. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers / G. Huyghebaert, R. Ducatelle, F. Van Immerseel // *Veterinary Journal*. – 2011. – Vol. 187, No. 2. – Pp. 182–188. – DOI: 10.1016/j.tvjl.2010.03.003.
206. Imran, M. Kaempferol: A Key Emphasis to Its Anticancer Potential / M. Imran, B. Salehi, J. Sharifi-Rad et al. // *Molecules*. – 2019. – Vol. 24, No. 12. – Pp. 2277. – DOI: 10.3390/molecules24122277.
207. Jang, I.S. Effect of commercial essential oils on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens / I.S. Jang, Y.H. Ko, S.Y. Kang et al. // *Animal Feed Science and Technology*. – 2007. – Vol. 134, No. 3–4. – Pp. 304–315. – DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2006.06.009.
208. Janssen, S. Alternatives to antibiotics in animal production / S. Janssen // *CAB Reviews*. – 2018. – Vol. 13, No. 021. – Pp. 1–13. – DOI: 10.1079/PAVSNNR201813021.
209. Jeroch, H. Effect of essential oils on performance and nutrient digestibility in broilers / H. Jeroch, A. Lipiec, H. Abel et al. // *Archiv für Geflügelkunde*. – 2009. – Vol. 73, No. 3. – Pp. 152–157.
210. Jianglin, Z. Rutin protects against lipopolysaccharide-induced mastitis by inhibiting the NF- κ B signaling pathway / Z. Jianglin, G. Xiaoli, Z. Ying et al. // *Frontiers in Pharmacology*. – 2018. – Vol. 9. – Pp. 616. – DOI: 10.3389/fphar.2018.00616.
211. Jin, L.Z. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with *Lactobacillus* cultures / L.Z. Jin, Y.W. Ho, N. Abdullah, S. Jalaludin // *Poultry Science*. – 2020. – Vol. 99, No. 6. – Pp. 2876–2885. – DOI: 10.1016/j.psj.2020.03.018.

212. Jugdaohsingh, R. Positive association between serum silicon levels and bone mineral density in female rats following oral silicon supplementation with monomethylsilanetriol / R. Jugdaohsingh, A.I.E. Watson, P. Bhattacharya et al. // *Osteoporosis International*. – 2013. – Vol. 24, No. 3. – Pp. 1025–1034.
213. Jurikova, T. Evaluation of polyphenolic profile and nutritional value of non-traditional fruit species in the Czech Republic / T. Jurikova, J. Sochor, O. Rop et al. // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2015. – Vol. 16, No. 12. – Pp. 24673–24686. – DOI: 10.3390/ijms161024673.
214. Kelly, G. Inulin-type prebiotics - a review: part I / G. Kelly // *Alternative Medicine Review*. – 2008. – Vol. 13, No. 4. – Pp. 315–330.
215. Khan, R.U. Potential applications of ginger (*Zingiber officinale*) in poultry diets / R.U. Khan, S. Naz, Z. Nikousefat et al. // *World's Poultry Science Journal*. – 2012. – Vol. 68, No. 2. – Pp. 245–252. – DOI: 10.1017/S0043933912.00030X.
216. Kiczorowska, B. Botanical origin of phytobiotics and their application in animal nutrition / B. Kiczorowska, W. Samolińska, A.R.M. Al-Yasiry, D. Kowalczyk-Pecka // *Annals of Animal Science*. – 2017. – Vol. 17, No. 2. – Pp. 351–371. – DOI: 10.1515/aoas-2016-0076.
217. Koudela, K. Stimulation of growth and development in Japanese quails after oral administration of ecdysteroid-containing diet / K. Koudela, J. Tenora, J. Bajer et al. // *European Journal of Entomology*. – 1995. – Vol. 92. – Pp. 349–354.
218. Kumar, M. Phytogenic feed additives as an alternative to antibiotic growth promoters in broiler chickens / M. Kumar et al. // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2014. – Vol. 2. – Pp. 21. – DOI: 10.3389/fvets.2015.00021.
219. Lafont, R. Practical uses for ecdysteroids in mammals including humans / R. Lafont, L. Dinan // *Journal of Insect Science*. – 2003. – Vol. 3. – Pp. 7. – DOI: 10.1093/jis/3.1.7.

220. Lakhanpal, P. Quercetin: A Versatile Flavonoid / P. Lakhanpal, D.K. Rai // *Internet Journal of Medical Update*. – 2007. – Vol. 2, No. 2. – Pp. 22–37. – DOI: 10.4314/ijmu.v2i2.39851.
221. Lanzerstorfer, P. Acute toxicity and chemical composition of selected essential oils and their compounds on respiratory cells / P. Lanzerstorfer, G. Sandner, J. Pitsch et al. // *Food and Chemical Toxicology*. – 2021. – Vol. 158. – Pp. 112668. – DOI: 10.1016/j.fct.2021.112668.
222. Lee, J.-H. Evaluation of antioxidant and inhibitory activities for different subclasses flavonoids on enzymes for rheumatoid arthritis / J.-H. Lee, G.-H. Kim // *Journal of Food Science*. – 2010. – Vol. 75, No. 7. – Pp. H212–H217. – DOI: 10.1111/j.1750-3841.2010.01755.x.
223. Li, G.-Y. Hepatoprotective effect of *Cichorium intybus* L., a traditional Uighur medicine, against carbon tetrachloride-induced hepatic fibrosis in rats / G.-Y. Li, J.-K. Gu // *World Journal of Gastroenterology*. – 2014. – Vol. 20, No. 16. – Pp. 4753–4760. – DOI: 10.3748/wjg.v20.i16.4753.
224. Li, Y. Quercetin, Inflammation and Immunity / Y. Li, J. Yao, C. Han et al. // *Nutrients*. – 2016. – Vol. 8, No. 3. – Pp. 167. – DOI: 10.3390/nu8030167.
225. Man, H.H. Kaempferol in the treatment of gastrointestinal disorders: Mechanisms of action and clinical evidences / H.H. Man, F.A. Bischoff, B.S. Boshum // *Phytotherapy Research*. – 2015. – Vol. 29, No. 8. – Pp. 1129–1141. – DOI: 10.1002/ptr.5362.
226. Manzanilla, E.G. Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs / E.G. Manzanilla, J.F. Perez, M. Martin et al. // *Journal of Animal Science*. – 2008. – Vol. 82, No. 11. – Pp. 3210–3218. – DOI: 10.2527/2004.82113210x.
227. Mlcek, J. Quercetin and its anti-allergic immune response / J. Mlcek, T. Jurikova, S. Skrovankova, J. Sochor // *Molecules*. – 2016. – Vol. 21, No. 5. – Pp. 623. – DOI: 10.3390/molecules21050623.
228. Mulinacci, N. Coumarins from *Cichorium intybus* L.: Antioxidant activity and effects on xanthine oxidase / N. Mulinacci, M. Innocenti, S. Gallori,

A. Romani, F.F. Vincieri // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2018. – Vol. 66, No. 12. – Pp. 3064–3071. – DOI: 10.1021/acs.jafc.7b05935.

229. Namkung, H. Impact of feeding blends of organic acids and herbal extracts on growth performance, gut microbiota and digestive function in newly weaned pigs / H. Namkung, M. Li, J. Gong et al. // *Canadian Journal of Animal Science*. – 2004. – Vol. 84, No. 4. – Pp. 697–704. – DOI: 10.4141/A04-005.

230. Nandagopa, S. Phytochemical and Antibacterial studies of Chicory (*Chichorium intybus* L.) - A multipurpose medical plant / S. Nandagopa // *Advances in Biological Research*. – 2006. – No. 1. – Pp. 17–21.

231. Nishimoto, N. Ecdysteroids in the seeds of *Achyranthes* spp. / N. Nishimoto, S. Nakai, N. Takada et al. // *Phytochemistry*. – 1998. – Vol. 48, No. 3. – Pp. 523–527. – DOI: 10.1016/S0031-9422(98)00031-1.

232. Nwafor, E.O. Flavonoids from *Cichorium intybus* L. and their antioxidant activities / E.O. Nwafor, P. Lu, Y. Zhang et al. // *Food Chemistry*. – 2019. – Vol. 286. – Pp. 279–285. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.02.016.

233. Otchenashko, V. New generation acidifiers in poultry nutrition / V. Otchenashko // *World Poultry*. – 2016. – Vol. 32, No. 4. – Pp. 24–26.

234. Partanen, K.H. Organic acids for performance enhancement in pig diets / K.H. Partanen, Z. Mroz // *Nutrition Research Reviews*. – 1999. – Vol. 12, No. 1. – Pp. 117–145. – DOI: 10.1079/095442299108728884.

235. Pouille, C.L. Hepatoprotective effects of *Cichorium intybus* L. extract against carbon tetrachloride-induced liver damage in rats / C.L. Pouille, A. Epure, R.S. Jasim // *Antioxidants*. – 2022. – Vol. 11, No. 5. – Pp. 1139. – DOI: 10.3390/antiox11051139.

236. Prasad, A.S. Zinc: an overview / A.S. Prasad // *Nutrition*. – 2014. – Vol. 30, No. 7–8. – Pp. 762–768.

237. Punegovva, N.V. Effect of phytoecdysteroids on protein metabolism in animals / N.V. Punegovva, O.S. Kukovinets, V.G. Zainullin et al. // *Russian Agricultural Sciences*. – 2009. – Vol. 35, No. 4. – Pp. 283–285. – DOI: 10.3103/S1068367409040226.

238. Pushparaj, S.S. Hepatoprotective efficacy of *Cichorium intybus* L. extract against carbon tetrachloride-induced liver damage in rats / S.S. Pushparaj, W.C. Liu, A. Meyyazhagan, A. Orlacchio // *Antioxidants*. – 2020. – Vol. 9, No. 11. – Pp. 1139. – DOI: 10.3390/antiox9111139.

239. Schwalfenberg, G.K. The importance of magnesium in clinical healthcare / G.K. Schwalfenberg, S.J. Genus // *Scientifica*. – 2017. – Vol. 2017. – Art. ID 4179326.

240. Selepcova, L. Effects of ecdysterone on growth and feed conversion in chickens / L. Selepcova, K. Koudela, J. Tenora et al. // *Acta Veterinaria Brno*. – 1995. – Vol. 64. – Pp. 251–259. – DOI: 10.2754/avb199564040251.

241. Shibuya, T. Antiviral activities of ecdysteroids from *Achyranthis radix* / T. Shibuya, N. Nishimoto, S. Koike et al. // *Natural Medicines*. – 2001. – Vol. 55. – Pp. 74–79.

242. Shoaib, M. Inulin: Properties, health benefits and food applications / M. Shoaib, A. Shehzad, M. Omar et al. // *Carbohydrate Polymers*. – 2016. – Vol. 147. – Pp. 444–454. – DOI: 10.1016/j.carbpol.2016.04.020.

243. Sláma, K. Effects of ecdysteroids on biological systems / K. Sláma // *European Journal of Entomology*. – 2005. – Vol. 102. – Pp. 1–2.

244. Sláma, K. The history of ecdysone and its physiological significance / K. Sláma // *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*. – 2019. – Vol. 101, No. 4. – Pp. e21551. – DOI: 10.1002/arch.21551.

245. Sláma, K. Insect hormones in vertebrates: anabolic effects of 20-hydroxyecdysone in Japanese quail / K. Sláma, K. Koudela, J. Tenora, A. Mathova // *Experientia*. – 1996. – Vol. 52, No. 7. – Pp. 702–706. – DOI: 10.1007/BF01925576.

246. Slavin, J.L. Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits / J.L. Slavin // *Nutrients*. – 2013. – Vol. 5, No. 4. – Pp. 1417–1435.

247. Street, R.A. *Cichorium intybus*: traditional uses, phytochemistry, pharmacology and toxicology / R.A. Street, J. Sidana, G. Prinsloo // *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. – 2013. – Pp. 1–13.

248. Toth, N. 20-Hydroxyecdysone increases fiber size in a muscle-specific fashion in rat / N. Toth, A. Szabo, P. Kacsala et al. // *Phytomedicine*. – 2010. – Vol. 17, No. 8–9. – Pp. 672–678. – DOI: 10.1016/j.phymed.2010.03.003.

249. Vetosheva, V.I. Anti-stress effects of *Serratula coronata* L. extract in rats / V.I. Vetosheva, M.A. Ryzhikov, N.I. Kulesh et al. // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. – 2014. – Vol. 157, No. 4. – Pp. 453–456. – DOI: 10.1007/s10517-014-2587-9.

250. Vincent, J.B. The potential value and toxicity of chromium picolinate as a nutritional supplement, weight loss agent and muscle development agent / J.B. Vincent // *Sports Medicine*. – 2004. – Vol. 33, No. 3. – Pp. 213–230.

251. Wang, L. Inulin-type fructans supplementation improves glycemic control for the prediabetes and type 2 diabetes populations: results of a meta-analysis of randomized controlled trials / L. Wang, X. Zhang, J. Liu et al. // *Clinical Nutrition*. – 2019. – Vol. 38, No. 5. – Pp. 2343–2353. – DOI: 10.1016/j.clnu.2018.10.016.

252. Wang, L. Inulin alleviates inflammation of alcoholic liver disease via SCFAs-inducing suppression of M1 and facilitation of M2 macrophages in mice / L. Wang, X. Zhang, J. Liu et al. // *International Immunopharmacology*. – 2020. – Vol. 78. – Art. 106062.

253. Wang, Y. Antioxidant activities of flavonoid compounds isolated from buckwheat hulls / Y. Wang, Z. Yang, X. Wei // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2009. – Vol. 57, No. 3. – Pp. 1144–1148. – DOI: 10.1021/jf8030252.

254. Weaver, C.M. Magnesium and energy metabolism / C.M. Weaver // *Advances in Nutrition*. – 2013. – Vol. 4, No. 3. – Pp. 362S–364S.

255. Wierup, M. The Swedish experience of the 1986 year ban of antimicrobial growth promoters, with special reference to animal health, disease prevention, productivity, and usage of antimicrobials / M. Wierup // *Microbial Drug Resistance*. – 2001. – Vol. 7, No. 2. – Pp. 183–190. – DOI: 10.1089/10766290152045066.

256. Windisch, W. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry / W. Windisch, K. Schedle, C. Plitzner et al. // Journal of Animal Science. – 2008. – Vol. 86, No. 14. – Pp. E140–E148. – DOI: [10.2527/jas.2007-0459](https://doi.org/10.2527/jas.2007-0459).
257. Xu, D. Antioxidant Activities of Quercetin and Its Complexes for Therapeutic Application / D. Xu, M.-J. Hu, Y.-Q. Wang, Y.-L. Cui // Molecules. – 2019. – Vol. 24, No. 6. – Pp. 1123. – DOI: [10.3390/molecules24061123](https://doi.org/10.3390/molecules24061123).
258. Yalcin, S. The application of aromatic plants in poultry nutrition / S. Yalcin // Archiv für Geflügelkunde. – 2006. – Vol. 70, No. 3. – Pp. 97–102.
259. Zanchi, R. Growth and cholesterol-lowering effect of a dietary probiotic in pigs / R. Zanchi, E. Canzi, M. Brasca et al. // Journal of Animal Science. – 2008. – Vol. 86, No. 1. – Pp. 18–25. – DOI: [10.2527/jas.2006-825](https://doi.org/10.2527/jas.2006-825).
260. Zhu, Z. Effects of dietary supplementation with essential oils and organic acids on growth performance, immune function and intestinal health in weaned pigs / Z. Zhu, X. Xu, L. Xu et al. // Journal of Animal Science. – 2013. – Vol. 91, No. 2. – Pp. 320–326. – DOI: [10.2527/jas.2012-5292](https://doi.org/10.2527/jas.2012-5292).

Приложения

Приложение 1

Таблица 46 - Состав и питательность комбикорма цыплят-бройлеров

Наименование		ПК 5-1	ПК 5-2	ПК 6-1	ПК 6-2
ПШЕНИЦА ЦЕЛЬНАЯ			10,00%	20,00%	
ПШЕНИЦА		59,425%	54,4055%	35,336%	34,545%
ЯЧМЕНЬ БЕЗ ПЛЕНОК				8,50%	23,00%
КУКУРУЗА		2,30%	2,07%	1,84%	2,30%
ЯДРА ПОДСОЛНЕЧНИКА				2,40%	2,69%
ШРОТ СОЕВЫЙ		21,40%	10,74%	6,09%	
ШРОТ ПОДСОЛНЕЧНЫЙ			4,43%	4,69%	8,59%
ЭКОПРОТЕИН		5,00%	5,00%	5,00%	2,30%
МУКА МЯСНАЯ СВИНАЯ		3,00%			
МУКА МЯСОКОСТНАЯ СВИНО-ГОВЯЖЬЯ			2,71%		
МУКА МЯСОКОСТНАЯ МПК-2			2,70%	3,00%	7,00%
ГОРОХОВЫЙ ПРОТЕИН		3,00%	2,07%	6,10%	7,00%
ГОРОХ					5,00%
ЗАРОДЫШ ПШЕНИЧНЫЙ				0,80%	1,00%
ЖИР КОРМОВОЙ МПК-2				1,30%	1,50%
МАСЛО РАСТИТЕЛЬНОЕ		1,12%	1,71%	0,96%	0,90%
МОНОХЛОРИД ЛИЗИНА		0,47%	0,50%	0,44%	0,44%
DL-МЕТИОНИН		0,38%	0,31%	0,30%	0,34%
L-ТРЕОНИН		0,22%	0,20%	0,17%	0,20%
ХОЛИН ХЛОРИД		0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
ИЗВЕСТНЯКОВАЯ МУКА		0,43%	0,15%	0,14%	0,22%
МОНОКАЛЬЦИЙФОСФАТ		1,00%	0,74%	0,69%	0,54%
СУЛЬФАТ НАТРИЯ БЕЗВОДНЫЙ		0,45%	0,35%	0,38%	0,47%
КАЛИЙ УГЛЕКИСЛЫЙ			0,04%	0,03%	0,06%
СПАЙСИ			0,15%	0,15%	0,15%
ПРОФОРТ		0,10%	0,05%	0,04%	0,05%
КОРМОМИКС		0,10%	0,09%	0,08%	0,10%
ФИД-ДЕТОКС		0,20%	0,18%	0,16%	0,20%
ЭМУЛЬГАТОР ЖИРОВ «ЛИПИД ФОРТЕ»		0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
МИСМА ЗИМ ПРО		0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
КЕМЗАЙМ W		0,005%	0,0045%	0,004%	0,005%
ПРЕМИКС		1,00%	1,00%	1,00%	1,00%

Питательность кормов

ОЭ ПТИЦЫ	ккал/100г	298	305	319	315
СЫРОЙ ПРОТЕИН	%	22,9	22,07	20,05	20,08
СЫРОЙ ЖИР	%	2,41	3,29	4,63	5,59
ЛИНОЛЕВАЯ К-ТА	%	1,20	1,57	2,00	2,15
СЫРАЯ КЛЕТЧАТКА	%	3,43	3,77	4,23	5,00
ЛИЗИН	%	1,47	1,33	1,21	1,24
ЛИЗИН SID ПТИЦА	%	1,32	1,19	1,08	1,09
МЕТИОНИН	%	0,70	0,63	0,60	0,65
МЕТИОНИН SID ПТ	%	0,66	0,59	0,56	0,61
МЕТИОНИН+ЦИСТИН	%	1,11	1,03	0,96	0,98
М+Ц SID ПТИЦА	%	1,00	0,92	0,87	0,87
ТРЕОНИН	%	1,02	0,94	0,85	0,87
ТРЕОНИН SID ПТ.	%	0,88	0,80	0,72	0,72
Са	%	0,95	0,96	0,77	1,31
Р	%	0,84	0,77	0,71	0,70
Р УСВОЯЕМЫЙ	%	0,50	0,45	0,38	0,37
К	%	0,78	0,67	0,62	0,61

Na	%	0,18	0,18	0,18	0,22
Cl	%	0,19	0,20	0,18	0,20
ВИТАМИН А	Тыс. МЕ/кг	15,00	15,00	15,00	12,00
ВИТАМИН D3	Тыс. МЕ/кг	5,00	5,00	5,00	4,00
ВИТАМИН Е	мг/кг	130,00	130,00	130,00	130,00
ВИТАМИН К3	мг/кг	4,00	4,00	4,00	3,00
ВИТАМИН В1	мг/кг	5,00	5,00	5,00	3,00
ВИТАМИН В2	мг/кг	9,00	9,00	9,00	7,00
ВИТАМИН В3	мг/кг	70,00	70,00	70,00	50,00
ВИТАМИН В4	мг/кг	1 500,00	1 500,00	1 500,00	1 500,00
ВИТАМИН В5	мг/кг	25,00	25,00	25,00	15,00
ВИТАМИН В6	мг/кг	5,00	5,00	5,00	3,00
ВИТАМИН В12	мг/кг	0,03	0,03	0,03	0,02
ВИТАМИН Вс	мг/кг	2,50	2,50	2,50	1,80
ВИТАМИН Н	мг/кг	0,40	0,40	0,40	0,20
Fe	мг/кг	34,00	34,00	34,00	40,00
Cu	мг/кг	49,00	49,00	49,00	50,00
Zn	мг/кг	118,00	118,00	118,00	120,00
Mn	мг/кг	150,00	150,00	150,00	120,00
Co	мг/кг	0,96	0,96	0,96	1,00
I	мг/кг	1,30	1,30	1,30	1,30

Приложение 2

Таблица 47 – Фактическое потребление питательных веществ
цыплятами-бройлерами

Показатель	Возраст бройлеров, сут.			
	1-10	11-24	25-34	35-42
Среднесуточное потребление корма, г	29,9	89,5	159,4	193,75
В комбикорме содержится:				
Обменная энергия, ккал	88,5	272,98	498,92	608,38
Сырой протеин, г	6,88	19,26	31,08	37,80
Сырой жир, г	0,95	3,62	6,95	10,46
Сырая клетчатка, г	1,05	4,05	6,95	10,27
Лизин, г	0,39	1,02	1,66	1,94
Метионин, г	0,21	0,56	0,96	1,26
Метионин+цистин, г	0,30	0,82	1,34	1,67
Линолевая кислота, мг	35,88	140,52	318,80	416,56
Треонин, г	30,50	84,13	135,49	1668,56
Кальций, г	0,28	0,93	1,15	1,40
Фосфор, г	0,24	0,81	0,57	0,70
Калий, г	23,32	60,00	98,83	118,19
Натрий, г	5,38	16,11	28,69	42,63