

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

На правах рукописи

Пикулик Александр Александрович

Влияние тетралактобактерина и йодида калия на обмен веществ,
резистентность и продуктивность цыплят-бройлеров

03.01.04 – биохимия

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Никулин В.Н.

Боровск 2016

Содержание

1	Введение	4
2	Обзор литературы	11
2.1	Структурно – функциональные особенности иммунной системы птицы	11
2.2	Состояние неспецифической резистентности сельскохозяйствен- ной птицы под влиянием пробиотических штаммов	25
2.3	Физиолого-биохимические основы применения пробиотиков в птицеводстве	26
2.4	Заключение	39
3	Материал и методы исследования	40
4	Результаты исследований	45
4.1	Оценка эффективности раздельного и совместного скармливания тетралактобактерина и йодида калия	45
4.1.1	Динамика гематологических показателей	45
4.1.2	Продуктивные качества цыплят – бройлеров	51
4.2	Исследования динамики некоторых морфологических и биохи- мических показателей крови на фоне совместного применения тетралактобактерина и йодида калия	53
4.2.1	Морфологические показатели	54
4.2.2	Биохимические показатели крови	57
4.3	Динамика неспецифической резистентности и антиоксидантного статуса цыплят – бройлеров	83
4.4	Переваримость и использование компонентов корма	86
4.4.1	Переваримость биоорганических веществ корма	86
4.4.2	Использование азота	87
4.4.3	Использование минеральных веществ	87
4.5	Убойные качества и химический состав мяса цыплят – бройлеров	89
4.6	Экономическая эффективность совместного применения тетра-	91

	лактобактерина и йодида калия	
5	Обобщение результатов исследования и их обсуждение	93
6	Выводы	108
7	Практические предложения	110
8	Список литературы	111
9	Приложения	128

1 ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы.

Человечество является компонентом биосферы, способным в различных целях использовать биологический потенциал других организмов. Под влиянием антропогенного фактора возможна регуляция метаболизма направленная на синтез биогенного вещества, обладающего полезными для человека свойствами. При этом необходимо учитывать состояние зоотехнических параметров каждого вида, связанное с особенностями его генотипа. Так, интенсивный рост живой массы определяет возможность использования макроорганизма в качестве источника сырья для получения мясных продуктов питания. Однако существуют зоотехнические проблемы, обусловленные действием негативных факторов окружающей среды [46]. Влияние патогенных процессов провоцирует интоксикацию макроорганизма, что сопровождается снижением продуктивности и повышением падежа животных. Вследствие этого снижается экономическая эффективность производства продукции животноводства, ухудшается функционирование отрасли и как следствие усиливается продовольственная проблема. Снижение степени негативного влияния различных факторов окружающей среды на поголовье молодняка является важнейшей задачей, стоящей перед животноводческими предприятиями [44]. Для её решения необходимо разрабатывать новые методы выращивания сельскохозяйственных животных, основанные на оптимизации условий содержания, посредством улучшения параметров микроклимата помещений и модернизации технологии кормления. Это определяет необходимость применения минеральных и биоорганических кормовых добавок, усиливающих работу эндогенных систем, определяющую физиологическое состояние организма.

Результаты многочисленных исследований обосновывают высокую эффективность пробиотиков в качестве интенсификаторов обменных процессов в желудочно-кишечном тракте [65]. В лаборатории биотехнологии микроорганизмов ВНИИФБиП животных создан пробиотик «тетралактобакте-

рин», состоящий из четырёх культур лактобактерий в соотношении 1:1. Данными штаммами являются *Lactobacillus casei* LBR 1/90, *Lactobacillus paracasei* LBR 5/90, *Lactobacillus rhamnosus* LBR 33/90, *Lactobacillus rhamnosus* LBR 44/90. Особенностью применяемых видов бактерий является их высокая антагонистическая активность относительно потенциальных патогенов. Данные штаммы продуцируют антибиотические вещества, ингибирующие активность бактерий родов *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Escherichia*, *Streptococcus*, *Salmonella*, *Enterococcus*, способных к сбраживанию сложных углеводов. Составляющие тетралактобактерин лактобактерии устойчивы к действию широкого спектра антибиотиков. Высокая функциональность микробных культур, входящих в состав тетралактобактерина, обосновывает сложный характер действия данного препарата на микрофлору пищеварительного тракта и метаболические процессы в эндогенной среде. Влияние тетралактобактерина на биохимические превращения в организме сельскохозяйственных животных полностью не исследовано. Так, состояние обменных процессов пищеварительного тракта цыплят-бройлеров, как и динамика обмена белков, липидов, углеводов и минеральных веществ в организме данного вида сельскохозяйственной птицы на фоне применения тетралактобактерина изучено недостаточно. Положительное изменение метаболических превращений при потреблении птицей других микробных добавок обосновывает необходимость исследования эффективности применения тетралактобактерина в процессе выращивания бройлеров на мясо.

Потребляемый птицей корм содержит минеральные вещества, сформированные сочетанием различных химических элементов, входящих в состав биоорганических веществ, выполняющих структурную и регулятивную функции. Для усиления метаболических процессов необходимо введение в рацион дополнительных количеств веществ, образованных ионами, являющимися промоутерами каталитической активности и входящими в состав гормонов, системно влияющих на макроорганизм. Наиболее оптимальным вариантом может быть применение добавки, содержащей эссенциальный

элемент, дефицитный для компонентов региональных биогеоценозов [50]. Такими препаратами являются йод - и селенсодержащие вещества. Оренбургская область относится к биогеохимической провинции с характерными признаками йододефицита, что оказывает негативное влияние на состояние организма представителей региональной фауны. При этом возможно применение пробиотических добавок, что увеличит всасываемость ионов минеральных препаратов кишечными ворсинками.

Степень разработанности темы. Рост продуктивности на фоне применения минеральных и биоорганических кормовых добавок обозначен в работах различных авторов (Нигоев О.А. 2008, Егоров И.А., 2011). Данные вещества интенсифицируют активность энзимов, что усиливает биохимические превращения, направленные на выработку энергии и формирование молекулярных структур, составляющих основу клеток макроорганизма (Фисинин В.И., 2013). Влияние пробиотиков на организм сельскохозяйственных животных комплексное, так как они повышают скорость обменных процессов и антагонизируют действие кишечных микробиоценозов (Тараканов Б.В. 2010, Герасименко В.В. 2008, 2010, 2012, Никулин В.Н. 2008, 2010, 2012, 2014, 2015). При этом каждый микробный препарат действует с различной активностью и до сих пор недостаточно исследованными остаются вопросы, связанные с характером динамики биохимических превращений в эндогенной среде под влиянием значительного числа видов непатогенных бактерий.

В связи с этим изучение влияния разработанного тетралактоберина, состоящего из четырёх штаммов *Lactobacillus* на процессы метаболизма и переваривания питательных веществ корма, интенсивность роста и развития цыплят-бройлеров и резистентность их организма на фоне йододефицитных состояний и йодной достаточности остается актуальным, что побудило нас к проведению этих исследований.

Цель работы: изучить влияние тетралактобактерина и йодида калия на метаболизм, неспецифическую резистентность и продуктивность цыплят – бройлеров кросса «Смена 7».

В соответствии с целью исследования были решены следующие задачи:

1. Оценить на основе определения гематологических показателей и интенсивности роста и развития цыплят-бройлеров эффективность раздельного и совместного скармливания тетралактобактерина и йодида калия в составе корма;
2. Выявить особенности действия тетралактобактерина и йодида калия на метаболизм белков, углеводов, липидов и минеральных веществ и неспецифическую резистентность организма цыплят – бройлеров;
3. Определить переваримость питательных веществ и эффективность использования азота, кальция и фосфора в кормах у цыплят-бройлеров при совместном применении тетралактобактерина и йодида калия;
4. Оценить влияние тетралактобактерина и йодида калия на количественные и качественные параметры продуктивности цыплят-бройлеров.

Методология и методы исследований. Объектом исследований являлись цыплята-бройлеры кросса «Смена 7», а также их кровь, внутренние органы, мышечная ткань и помёт. Предметом исследований являлась динамика биохимических и гематологических показателей крови, неспецифической резистентности, параметры роста, развития и мясных качеств при применении тетралактобактерина и йодида калия. При проведении экспериментов применялись современные биохимические, зоотехнические и статистические методы.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые изучено влияние тетралактобактерина и йодида калия на метаболизм, неспецифическую резистентность, рост и развитие цыплят-бройлеров кросса «Смена 7». Доказана эффективность совместного применения тетралактобактерина и йодида калия в составе корма для цыплят-бройлеров кросса «Смена 7» при выращивании с 1 – по 42- суточный возраст.

Полученные результаты подтверждают высокую эффективность комплекса, образованного сочетанием пробиотического и минерального препаратов, в качестве стимулятора выращивания молодняка сельскохозяйствен-

ных птиц. Совместное применение тетралактобактерина и йодида калия усиливает обмен белков, углеводов и минеральных веществ у цыплят-бройлеров, способствует повышению их резистентности, что благоприятно влияет на выживаемость поголовья и мясную продуктивность выращиваемой птицы. При этом сохранность поголовья возрастает на 2,5 %, а живая масса увеличивается на 11,1 %.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные данные существенно дополняют имеющиеся сведения о факторах, участвующих в регуляции процессов метаболизма, резистентности организма, формирования продуктивности и качества мяса птицы.

Данные будут использованы для усовершенствования системы питания цыплят-бройлеров при интенсивном их выращивании, повышения эффективности использования компонентов корма и улучшения качества производимой продукции, а также при разработке и производстве кормовых добавок.

Выявленные особенности действия тетралактобактерина и йодида калия при их совместном применении на метаболизм белков, углеводов, липидов и минеральных веществ, неспецифическую резистентность организма, интенсивность роста и развития цыплят – бройлеров могут быть использованы в научно-исследовательской работе с целью разработки практических способов повышения эффективности биоконверсии питательных веществ корма в компоненты мяса птицы.

Связь исследований с научной программой. Работа выполнена в соответствии с тематическими планами научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Оренбургского ГАУ» по заданию № 01201377082 и ФГБНУ ВНИИФБиП животных по разделу № 01.9.70.002735.

Положения, выносимые на защиту:

1. Совместное применение тетралактобактерина и йодида калия в составе корма в отличие от отдельного скармливания позволяет на фоне улучше-

ния физиолого-биохимических показателей повысить интенсивность роста и развития цыплят-бройлеров и их сохранность.

2. Введение в рацион цыплят-бройлеров тетралактобактерина и йодида калия из расчетов 1 г и 0,7 мг на килограмм корма, соответственно, способствует интенсификации метаболизма белков, углеводов и минеральных веществ и повышению резистентности их организма.

3. Потребление цыплятами-бройлерами тетралактобактерина и йодида калия в составе корма обеспечивает повышение количественных параметров продуктивности и возможность направленно формировать качественный состав мяса птицы.

Апробация работы. Результаты исследования были доложены и положительно оценены на Международных научно-практических конференциях (Оренбург 2013; 2014; 2016, Уфа 2014, Жодино 2014), а также представленных в форме доклада на Молодежном инновационном конвенте (Оренбург 2013) и на заседаниях кафедры химии и биотехнологий (2012 – 2016).

По результатам исследований опубликовано 11 печатных работ из них 4 в периодических изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Структура и объём диссертации. Диссертация изложена на 135 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований и их обсуждения, заключения, практических предложений производству, списка использованной литературы, который включает 183 источника из них 89 на иностранном языке, а также приложений. Работа иллюстрирована 42 таблицами и одним рисунком.

Личное участие автора. Автор, консультируясь с научным руководителем, разработал методику проведения исследований. Самостоятельно выполнил анализ научной информации из литературных источников, составив на её основе обзор литературы. Все эксперименты выполнялись автором самостоятельно. После статистической обработки результатов автором были само-

стоятельно написаны все разделы диссертационной работы. Работа выполнена под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора Никулина В.Н..

2 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1 Структурно-функциональные особенности иммунной системы птиц

Иммунная система птиц более простая в своей организации по сравнению с системой млекопитающих. Её структуру формируют первичные и вторичные органы и ткани. Также она образована клеточными системами, которыми являются лейкоциты, макрофаги, цитокины. Процессу формирования иммунитета присущи определённые особенности относительно такового у других многоклеточных систем. Этот факт основан на структурных и функциональных свойствах иммуноглобулинов. Они представляют собой белки, продуцируемые β – лимфоцитами. Данные белки составляют основу гуморального иммунитета птицы [165]. При этом иммунная система – аддитивная структура, объединяющая в себе все лимфоидные органы, а также скопления иммунологических клеток. Рассмотрение иммунологического потенциала позволяет применить такие понятия как естественная резистентность и иммунная реакция организма. Иммунологическая реактивность обусловлена способностью организма, осуществлять защиту в отношении возбудителей заболеваний, а также проявить специфический ответ на антигенное воздействие. Естественная резистентность обусловлена устойчивостью организма к патогенным воздействиям факторов, основанных на биогенных и абиогенных процессах. Она основана на биологических свойствах иммунитета различных видов сельскохозяйственной птицы [166]. При этом естественная резистентность формируется на основе генетического потенциала птицы, а не посредством развития способности к избирательной нейтрализации определённых патогенных воздействий. Формирование избирательности в нейтрализации негативных воздействий окружающей среды обусловлено развитием специфической резистентности. Она основана на усложнении естественной резистентности посредством роста иммунологической реактивности, позволяющей ингибировать патогенные микроорганизмы, как прокариотического типа, так и внеклеточные формы жизни [168]. Для усложнения иммунной системы необходимо формирование зрелых сегментоядерных нейтрофилов, спо-

собных активно синтезировать лизоцим, обеспечивающий гидролиз мембранных структур белковой природы [151].

Резистентность является важнейшим аддитивным параметром любого макроорганизма. Она определяет устойчивость организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, а также способствует преодолению последствий негативных воздействий. Её основу составляют механизмы, сформировавшиеся в процессе эволюции. Они закреплены естественным отбором и определяют адаптивную реакцию индивида на динамику состояния окружающей среды [167]. Нейтрализация патогенных воздействий обусловлена гомеостатической активностью систем макроорганизма [178].

Резистентность макроорганизма классифицируется на иммунный ответ и неспецифическую защиту. Эти параметрические функции обусловлены врождённой и приобретённой резистентностью. При этом факторы антипатогенного действия делятся на гуморальные и клеточные. Эти разновидности факторов основаны на комплексных процессах, развивающихся при взаимодействии различных типов клеток и провоцирующих выделение специфических антител [152].

Врождённый иммунитет неспецифичный. Действует относительно медленно и малоэффективен при противодействии различным заболеваниям. Однако его значение очень важно. Он первый обеспечивает защиту организма от чужеродных тел, проникающих в него [169]. В период эмбрионального развития основную защитную роль выполняют фагоциты. Это обусловлено тем, что многие молодые эмбриональные клетки обладают высокой фагоцитарной активностью [175].

Факторами неспецифической защиты являются комплемент пропердин и интерферон. Комплемент обуславливает лизис клеток, а интерферон нейтрализует вирусы. При этом он является иммуномодулятором, что обусловлено наличием у него свойств, присущих лимфокинам [179]. Образуется интерферон к концу первой недели эмбрионального развития. Формируется в отдельных участках клеток хорион – аллантоисной оболочки [170]. Актив-

ность комплемента фиксируется с семнадцатого дня инкубационного периода. Затем быстро нарастает к моменту вывода. Перечисленные выше факторы составляют основу конституционального иммунитета организма [154].

Наименее изученным фактором неспецифической защиты является β – лизин. Исследование антимикробной активности сыворотки крови подтвердило наличие в её составе двух категорий антимикробных начал – термостабильной и термолабильной функциональной составляющих. Первая действует в отношении бацилл, а вторая в отношении различных грамотрицательных микробов. На основании этого термостабильные антимикробные тела обозначают термином β – лизин, а термолабильные, неустойчивые системы α – лизин. Механизм действия β – лизинов изучен мало [171]. Для осуществления антимикробного действия не обязательно присутствие комплемента. Однако необходимо присутствие двухзарядных ионов кальция в качестве кофактора. Бета лизин оказывает сильное воздействие на цитоплазматическую мембрану. Гибель клеток осуществляется под влиянием ферментов лизосом, активирующихся действием бета – лизинов. При этом происходит нерегулируемое высвобождение энзимов и активация самопереваривания компонентов эндогенной среды клетки [174]. Бета лизины присутствуют не только в сыворотке крови, но и в тромбоцитах, причём в больших количествах. Это обосновывает важность данных веществ в обеспечении неспецифического иммунитета птицы. В научной литературе данные о динамике β – лизинов противоречивы. Это не даёт чёткого представления об изменении содержания данных веществ в крови птицы [173]. В некоторых исследованиях вообще не зафиксировано признаков проявления активности данных препаратов. Однако в других зафиксирован достаточно высокий уровень содержания данного вещества. При этом динамика данного показателя осуществлялась неравномерно, что обосновано ростом его активности на начальных этапах постэмбрионального периода, последующим снижением, а затем ростом, но осуществляющимся таким образом, что данные меньше полученных в предыдущие этапы эксперимента [178]. Несовпадение полученных результатов

различных исследований объясняется разными методическими подходами. Более того, исследователи не уточняли используемый ими штамм бактериальной культуры, а также сезон исследований и породу птицы, являвшейся объектом исследований. Результаты экспериментальных исследований, проведённых Бухариным О.В. (1977), обосновывают отличие уровня бета – лизина у отдельных пород одного и того же вида. Данный факт указывает на связь генотипа тромбодифенсинной активности сыворотки крови с генотипом определённого животного [176]. Как следствие, регистрация содержания β – лизина в крови эмбрионов на девятый день инкубации позволяет отнести его к одному из наиболее ранних факторов неспецифической защиты, что необходимо для обеспечения высокой иммунной реактивности в процессе пренатального онтогенеза кур [177]. Лимфоидные органы птицы принято классифицировать на первичные, или центральные, и вторичные, или периферические. Аналогичная классификация применяется при рассмотрении органов иммунной системы млекопитающих. Центральными органами, обеспечивающими иммунитет птицы, являются эмбриональный желточный мешок, костный мозг, тимус, фабрициева сумка (бурса). Желточный мешок первичный и важнейший орган эмбриона, осуществляющий кроветворение. Он формируется в начальные сутки развития эмбриона. При этом составные компоненты желтка служат энергетическим материалом. К моменту завершения эмбрионального периода развития желточный мешок втягивается в брюшную полость. После чего на протяжении нескольких дней рассасывается [172]. Процесс кроветворения в стенке желточного мешка интенсифицируется. Максимум его активности достигается на одиннадцатый или двенадцатый день инкубации. К восемнадцатому дню активность снижается. Костный мозг активизируется и начинает функционировать на двенадцатый день. Он не достигает активности, наблюдаемой во взрослом состоянии птицы. Однако постепенно повышает свою активность к завершению инкубации. В это время он становится основным источником клеток крови. Интенсивный рост количества эритроцитов и лейкоцитов в костном мозге наблюдается в

течение первых четырех дней постинкубационного периода [180]. При этом он становится центральным органом лимфоидной системы. Другой компонент иммунной системы тимус состоит из шести либо семи парных долей, расположенных в два ряда, прилегающих к шее и трахее. Наиболее интенсивно тимус развит у молодых птиц. В зачаточном состоянии из мезенхимы он фиксируется у птицы на пятые и седьмые сутки развития эмбриона. На десятые сутки в тимусе формируются лимфоциты. Там же происходит их созревание. После этого Т – лимфоциты покидают тимус и поступают в селезенку. Далее, в лимфоидные образования слизистых оболочек кишечника и в бронхиальную лимфоидную ткань [182, 183]. При этом Т – лимфоциты являются хранителями иммунологической памяти об антигене. Благодаря этому они приобретают способность стимулировать В – лимфоциты, способные к пролиферации и дифференцировке в плазматические клетки. Это определяет возможность синтеза специфических антител (IgM, IgG, IgA), сильно антагонистичных антигену. Количество продуцируемых тимусом лимфоцитов в сутки составляет 74 миллиона, что достаточно для осуществления обновления всего циркулирующего лимфоцитарного пула в течение нескольких месяцев [154, 156].

Фабрициева сумка является лимфоэпителиальным органом. Он специфический, поскольку его наличие присуще птицам. Служит единственным источником В – клеток. Снабжает ими организм птицы в течение первых месяцев жизни. Более того, он способен синтезировать антитела. Анатомическое расположение данного органа на дорсальной поверхности прямой кишки обеспечивает его связь посредством протока с задней камерой клоаки. Формируется на тринадцатый день эмбрионального развития, а инволюционирует после седьмой недели жизни цыплят. При этом костный мозг служит источником предшественников лимфоидных клеток фабрициевой сумки. Действие антигенной стимуляции способствует заселению фабрициевой сумки лимфоцитами. Формирование В – лимфоцитов не зависит от тимуса. Ука-

занные выше факты обосновывают ведущую роль фабрициевой сумки в формировании гуморального иммунитета у птицы [164, 181].

Внутренним органам цыплят присущи значительные вариации по количеству лимфоидной ткани. Вилочковая железа и фабрициева сумка интенсивно увеличиваются в размерах в первые дни жизни птицы. Регрессируют к началу периода полового созревания. В момент значительного повышения количества половых гормонов фабрициева сумка исчезает полностью [174].

Вторичными лимфоидными органами птицы являются селезёнка, лимфоидные узлы слепых отростков, гардерева железа, скопление лимфоидных элементов глотки, гортани, бронхов и кишечника. Также небольшие скопления лимфоидных клеток в других органах и тканях. В иммунной системе кур имеются лимфоузлы, сгруппированные на заднем и среднем участках шеи. Каждая группа состоит из трёх – четырёх или трёх – пяти единичных узлов. Узлы молодых кур имеют желтоватый оттенок. У более старых кур узлы буровато – серые или бледно – серые. Зафиксировать лимфатические узлы довольно трудно. В структуре организма птицы присутствуют рассеянные по всем его отделам скопления лимфоидной ткани. Она активно реагирует на любой антигенный стимул. Скопления лимфоидной ткани имеются в селезёнке, на всём протяжении подслизистой оболочки пищеварительного тракта, эзофагеальной миндалине железистого желудка. Небольшие её скопления присутствуют в коже, печени, лёгких, поджелудочной железе, а также в других органах и тканях. Лимфоидную ткань слепых кишок можно зафиксировать невооружённым глазом. Она представлена в виде незначительных утолщений, незначительно удалённых от места ветвления слепых кишок. Благодаря данному месторасположению лимфоидные образования активно реагируют на любой антигенный стимул. Также наблюдается вариация лимфоидных образований селезёнки, стенок кишечника и портальной области печени [161].

Согласно результатам исследования, проведённого Bang B.G. (1968), лимфоидные образования присутствуют в слёзном протоке, включающем

малые лимфоиды и центры размножения. В гардеровой железе в виде плазматических клеток. Также в протоках латеральных носовых желёз. В организме птицы лимфоидные узлы размером до одного миллиметра локализуются вдоль лимфатических узлов с различным интервалом, расположенных в области ног. Центральным органом иммунной системы является селезёнка. Она участвует в иммунных реакциях гуморального типа. При этом в ней осуществляется синтез антител в случае инвазии антигена. Формируется она на четвёртые сутки инкубации. На начальном этапе развития она представлена в виде скопления клеток мезенхимы. В первые дни постэмбрионального развития в селезёнке формируются диффузные скопления лимфы. При этом она не выполняет функцию депо для формирования крови. В ней осуществляется фагоцитоз эритроцитов. При этом происходит синтез антител и поглощение антигенов, лимфоцитов. Общая резистентность организма обусловлена неспецифическими защитными факторами, определённым образом связанными с видовыми, индивидуальными, а также конституционными особенностями макроорганизма. Жизнеспособность цыплят, а также их устойчивость к болезням различной патогенности зависит от состояния иммунной реактивности, определённой генетическими факторами. Органы иммунной системы птицы функционируют сразу же после наступления постэмбрионального периода. При этом цыплёнок только выводится из яйца. Яйцо в яйцеводке может находиться четыре, а также двадцать семь часов. Это обосновывает возможность наличия зародыша в снесённом яйце в различной степени развития. Чаще всего наблюдается стадия бластулы или ранней гастролы. В не насиженном яйце зародыш выглядит как небольшое белое пятнышко, представляющее собой бластодиск. Он состоит из двух слоёв, называемых условно листками клеток. В первые сутки инкубации бластодиск быстро разрастается. На протяжении первых суток бластодиск быстро разрастается, формируя при этом зародышевый щиток. Он является участком, из которого формируется эмбрион. Одновременно осуществляется рост клеток вдоль поверхности желтка, образуя желточный мешочек. Обобщая вышесказанное

можно утверждать, что на ранних стадиях развития зародыша идёт дифференцировка на зародышевую и внезародышевую части. Последняя будет являться источником энергетического материала. Гемопоз в зародыше начинается сравнительно рано. Обычно к концу вторых суток инкубации. В первое время гемопоз в зародышевом диске практически отсутствует. Это обусловлено тем, что растущие клеточные листки потребляют вещества желтков, тем самым не используют кислород. На последующих стадиях эмбрионального периода развития анаэробный гликолиз не способен полностью обеспечить энергией растущий пул клеток. При этом возникает необходимость использовать белки, а также аминокислоты в качестве строительного материала и липиды как компенсаторы интенсивно расходуемой энергии. В интервале с трёх по десятые сутки интенсивно формируются все органы зародыша и зародышевые оболочки. Функционирует печень. Это позволяет детоксицировать продукты распада аминокислот, превратив их в аммиак, а затем в мочевую кислоту. Чувствительность эмбриона к инфицированию наибольшая при вхождении в соприкосновение эмбриональных оболочек с оболочками скорлупы. Через них эмбриональные оболочки подвергаются воздействию экзогенных факторов. Последние этапы эмбриогенеза характеризуются интенсивным развитием аллантоисной оболочки, оснащённой густой сетью кровеносных сосудов. При этом усиливаются серозная и подскорлуповая оболочки, что интенсифицирует потребление эмбрионом кислорода. В этот период он необходим для нормального обмена веществ, что особенно важно в последние дни, когда осуществляется минерализация скорлупы. В момент первой недели инкубации в костном мозге и селезёнке интенсивно протекает гранулоцитоз. В циркулирующей крови появляются гетерофилы, а также другие лейкоциты. В первые этапы развития эмбриона основную защитную функцию выполняют фагоциты. Это обусловлено наличием у молодых эмбриональных клеток фагоцитарной активности. В процессе развития эмбриона макрофагальная активность сосредоточена в печени, селезёнке, почках, а

также в различных участках тканей, богатых клетками ретикулоэндотелиальной системы [159].

Кроме зародышевых антител в яйце присутствуют и определённое количество материнских. При этом оно может быть в достаточной степени высоким, если инкубационные яйца собраны после иммунизации несушек через две или три недели. Данный сложный комплекс биологических структур формирует систему, обеспечивающую нормальное формирование эмбриона за период инкубации, а также в первые дни жизни [157].

Присутствие иммунокомпетентных клеток в селезёнке эмбрионов не обосновывает активной реакции на штамм возбудителя. До момента завершения эмбрионального периода развития они не синтезируют антитела на введённый в эндогенную среду антиген. В качестве иммунной реакции на введение эритроцитов мышей в суточном возрасте проявляется синтез антител. Однако он осуществляется только с четвёртого дня жизни. Затем иммунный ответ интенсивно возрастает. В ходе иммунизации эмбрионов на восемнадцатый день инкубации антитела или антиген – реагирующие клетки формируются на второй или третий день жизни. Иммунный ответ на Т – зависимые антигены формируется за относительно долгий промежуток времени. Это обусловлено необходимостью интеграции действий макрофагов, а также Т – и В – лимфоцитов. При этом необходимо формирование микроокружения лимфоидных клеток. Противоопухолевый и трансплантационный иммунитет сильно связаны с механизмами клеточных взаимодействий и их результативности. Это обосновывает эффективность резистентной системы в качестве стимулятора клеточного иммунитета. При этом она поддерживает равновесие всего иммунологического аппарата, участвуя в адаптационных и компенсаторных процессах онтогенеза, что определяет ряд физиологических гуморальных реакций [160].

Особенности резистентного потенциала сельскохозяйственной птицы влияют на её продуктивные качества. Высокое содержание лизоцима и β – лизина повышает сопротивляемость патогенным штаммам, что улучшает со-

хранность поголовья. Снижение падежа голов сопряжено с ростом хозяйственно-полезных признаков. Динамика живой массы осуществляется в направлении повышения её значений. При этом возрастает содержание биологических веществ, обеспечивающих функционирование эндогенных систем макроорганизма [161].

Потребление корма, содержащего биологически активные добавки, способствует улучшению физиологического состояния организма. Это обосновано ростом значений показателей обменных процессов, влияющих на параметры активности органов и тканей. При этом осуществляется усиление иммунной реакции. Повышение резистентности макроорганизма сопряжено с улучшением интенсивности метаболических процессов, влияющих на его рост и развитие.

В настоящее время в качестве кормовых добавок наиболее распространены пробиотики и антибиотики. Если последние препараты оказывают токсическое действие на микрофлору пищеварительного тракта, то пробиотики регулируют её состав. Действие пробиотических препаратов является комплексным. Оно основано на антагонистичности патогенным микроорганизмам. Нейтрализация их активности обеспечивает возрастание усвояемости питательных веществ, что усиливает обменные процессы. Также снижается хронический токсикоз, основанный на действии микробных токсинов, вызывающих, как раздражение стенок кишечника, так и ингибирование биохимических процессов, направленных на обеспечение жизнедеятельности организма хозяина. Одним из этих процессов является синтез иммуномодуляторов, обеспечивающих формирование антител. В результате наблюдается улучшение резистентности, что способствует интенсификации роста и усложнению структуры. Как следствие усиливается функциональность всех физиологических систем [163].

Оценка динамики неспецифической резистентности осуществляется как непосредственными, так и косвенными методами. Косвенные методы основаны на рассмотрении состояния аддитивных параметров, функционально

связанных с интенсивностью биохимических процессов, влияющих на все показатели жизнедеятельности организма. Таким экстенсивным параметром является продуктивность. Её рост обоснован улучшением физиолого-биохимического статуса. При этом улучшается функционирование иммунной системы, что снижает действие факторов, негативно влияющих на состояние зоотехнических показателей [158].

В ходе многочисленных исследований подтверждено повышение хозяйственно-полезных признаков птицы на фоне потребления пробиотических добавок. Это связано с ростом резистентности макроорганизма. При наличии влияния болезнетворных микроорганизмов происходит отклонение зоотехнических показателей от допустимой нормы. В результате снижается эффективность функционирования птицеводческих хозяйств. В случае применения микробных штаммов, благоприятно влияющих на организм хозяина, улучшается физиолого-биохимический статус, что сопряжено с ростом резистентности. Улучшение общего состояния макроорганизма повышает его продуктивность [80].

В качестве примера положительного влияния пробиотической добавки на организм сельскохозяйственной птицы рассмотрим результаты исследования динамики живой массы при применении целлобактерина. Данный препарат способствует повышению суточных приростов массы птицы, что связано с интенсификацией метаболических процессов. Рост активности обмена белков, углеводов и минеральных веществ интенсифицирует развитие конституционального иммунитета организма птицы, что повышает сопротивляемость воздействию патогенных микроорганизмов. При этом наблюдается увеличение содержания лизоцима и β – лизина, которые представляют собой факторы иммунологической реакции на воздействие инфекционного возбудителя. В результате улучшаются зоотехнические показатели, характеризующие химический состав мяса и продуктивность птицы.

Высокая защита организма от действия возбудителей заболеваний положительно влияет на его развитие. Исследование влияния лактина на цып-

лят-бройлеров и индюшат белой широкогрудой породы подтвердило высокий ростостимулирующий эффект этих препаратов. При этом на фоне интенсификации развития подопытного молодняка наблюдался рост показателей неспецифической резистентности. Повышалась бактерицидная активность сыворотки крови, что обосновано положительной динамикой лизоцимной и тромбодифенсинной активностей сыворотки крови. Эффект зависит от дозировки лактина в составе корма. Наилучший рост зоотехнических и иммуно-биохимических показателей наблюдается при использовании лактина в дозе 2 г на килограмм комбикорма. Индюшатам для интенсификации обменных процессов нужно скармливать десятую долю от дозировки для цыплят-бройлеров [86].

Интенсивный рост неспецифической резистентности наблюдался при использовании бифивета и каротинобактерина. Применение бифивета способствовало росту живой массы птицы на 5, 6 %. При этом бактерицидная активность сыворотки крови возросла на 53, 1 %. Содержание лизоцима и тромбодифенсина значительно превысило результаты для первых суток эксперимента. В случае применения каротинобактерина наблюдался рост сохранности поголовья в опытной группе. Её значение превысило результат контрольной группы на 3 %, что косвенно свидетельствует об увеличении иммуно-биохимического статуса птицы. Исследование динамики показателей неспецифической резистентности не определило достоверных значений [73].

Основу ростостимулирующего эффекта пробиотических препаратов составляет повышение степени сорбции веществ корма кишечными ворсинками. При этом возрастает усвояемость аминокислот, являющихся мономерами в составе белковых веществ, формирующих иммунные комплексы.

Улучшение физиолого-биохимического статуса организма сельскохозяйственной птицы наблюдалось при потреблении корма, содержащего добавку препарата кефинар, образованного штаммами симбиотических бактерий. На фоне использования данного препарата сохранность поголовья

опытной группы превысила результат контрольной на 3, 0 %. При этом наблюдался рост яйценоскости. Эти факты обосновывают улучшение функционирования иммунной системы. Исследование действия кефинара на живую массу перепёлок и массу их яиц не выявило достоверных изменений, что обосновано слабо выраженной динамикой интенсивности обменных процессов, определённо влияющей на физиологическое состояние макроорганизма [74].

Исследование влияния препаратов под названием галлиферм и энтероцид на хозяйственно-полезные признаки цыплят-бройлеров подтвердило их улучшение. При этом наилучшие результаты получены при потреблении корма, содержащего добавки галлиферма. Сохранность поголовья под влиянием галлиферма возросла на 2, 6 % по сравнению со значением при потреблении энтероцида. Живая масса повысилась на 34, 8 г, а среднесуточный прирост увеличился на 0, 58 г. Активным ростостимулирующим действием обладает бифацидобактерин. Его применение способствует повышению сохранности поголовья на 10, 1 %, а живая масса значительно превышает массу птицы контрольной группы. На фоне повышения сохранности поголовья осуществляется рост иммунологических показателей. В результате интенсифицируется выработка антител, позволяющая нейтрализовать активность антигена [77].

Применение пробиотического препарата ветом 1.1 улучшает развитие молодых кур, что положительно влияет на их продуктивность. Однако наиболее выраженные изменения, как зоотехнических, так и физиолого-биохимических показателей организма птицы, наблюдается через пять дней после начала курса применения препарата. В последующие дни необходимо увеличить дозу ветома в рационе, но также нужно уменьшить количество приёмов данного препарата. Это усилит интенсивность метаболических процессов, что окажет благоприятное действие на иммунологический потенциал. В результате в конце выращивания живая масса птицы достигает значений,

превышающих результаты контрольной группы на 8, 4 или 6, 6 % соответственно.

Применение препарата на основе штамма *Lactobacillus Amylovorus* интенсифицирует рост неспецифической резистентности, что осуществляется за счёт активизации метаболизма белковых веществ, образующих структуру антител. В результате роста сопротивляемости патогенным микроорганизмам повышается сохранность поголовья, что подтверждает её превышение на 2, 3 % результата контрольной группы. Аналогичный эффект наблюдался при применении тококарина в рационе молодняка цыплят-бройлеров [86].

Приведённые выше примеры подтверждают положительное влияние пробиотиков на организм сельскохозяйственной птицы. Действие данных препаратов носит аддитивный характер, основанный на многоуровневом влиянии этих добавок. Они улучшают колониальную резистентность кишечника, способствующую повышению функционирования пищеварительного тракта. В результате возрастает переваримость веществ корма. Это обеспечивает рост интенсивности обмена веществ. Интенсификация биосинтеза белков, а также окислительных процессов способствует формированию сложных надмолекулярных структур, выполняющих функции по поддержанию жизненного цикла многоклеточной системы. При этом поддерживается гомеостаз эндогенной среды организма, что обосновывает проявление антагонистичности по отношению к негативным факторам окружающей среды.

Таким образом, иммунная система птицы нейтрализует активность болезнетворных микроорганизмов за счёт расщепления белковой оболочки бактериальной клетки под действием лизоцима, являющегося энзимом, регулирующим её гидролиз. Промоутер действия лизоцима тромбоденсин, поляризующий белковые молекулы, составляющие оболочку бактериальной клетки. Влияние пробиотиков улучшает иммунную реакцию, что обусловлено оптимизацией обменных процессов в макроорганизме.

2.2 Состояние неспецифической резистентности сельскохозяйственной птицы под влиянием пробиотических штаммов

Результаты исследований показателей, определяющих функциональность систем эндогенной среды, обосновывают сложность действия микрофлоры кишечника на макроорганизм [126; 129; 131]. Если бактериоцины оказывают патогенное действие на желудочно-кишечный тракт, то возможна хроническая интоксикация организма-хозяина [110; 115; 120]. Её последствие заключается в развитии опасных заболеваний, служащих причиной снижения зоотехнической эффективности производства.

Нарушение оптимальной интенсивности обмена веществ, способствует замедлению развития и снижению качества продукции. При этом падает гуморальная активность макроорганизма относительно микробиоценозов патогенных бактерий [111; 114]. Защитные силы организма снижаются, что связано с уменьшением интенсивности биосинтеза антимикробных веществ [117; 119].

Любой организм способен сохранять постоянство своей внутренней среды в условиях непрерывных изменений интенсивности действия внешних факторов [109; 121]. При активизации негативного влияния функционирование иммунной системы обеспечивает снижение степени поражения других систем организма [134]. Основа эффективной работы иммунной системы связана с оптимальными обменными процессами [135; 136].

Неспецифическая резистентность составляет основу общей сопротивляемости организма влиянию патогенных процессов. Она есть реализация гуморальной функции белковых веществ. Улучшение неспецифической резистентности определяется ростом показателя бактерицидной активности сыворотки крови, связанного с увеличением концентраций лизоцима и тромбодифенсина [142].

В ходе множества исследований подтверждён рост бактерицидной активности сыворотки крови под влиянием пробиотических добавок. Например, при потреблении корма с добавкой лактоамиловорина бактерицидная

активность сыворотки крови возрастает на 39, 5 %. Однако результат контрольной группы превышен на 7, 5 %. Влияние препарата бацелл способствует росту данного показателя на 32, 0 % относительно результата для новорожденной птицы. Значение контрольной группы превышено на 8, 2 % [137].

Лизоцим представляет собой белок, состоящий из 129 аминокислотных остатков. Кроме пептидных связей в структуре лизоцима присутствуют бисульфидные мостики, формирующиеся посредством ковалентного перекрытия электронных облаков, содержащих неспаренные электроны. Следовательно, данное вещество сформировано в третичной структуре. Титр лизоцима возрастает под влиянием микробных пробиотических добавок. При этом содержание данного белка может достигать двукратного превышения результата для первых суток. Если совместно использовать пробиотик и минеральную добавку, то наблюдается интенсивное увеличение данного показателя, обоснованное ростом обменных процессов. Вследствие этого усиливается бактерицидная активность сыворотки крови, что регистрируется микроскопическими исследованиями [139].

Динамика содержания лизоцима сопряжена с изменением количества тромбодифенсина. Данный белок является дополнительным иммунным модулятором, корректирующим функциональность защитных сил организма. В настоящее время динамика концентрации тромбодифенсина у птиц окончательно не исследована. Однако присутствуют сведения о компенсаторной роли, обоснованной коммутацией его активности с лизоцимной активностью.

Таким образом, применение пробиотических препаратов способствует росту неспецифической резистентности за счёт усиления обменных процессов, обоснованного ростом усвояемости аминокислот.

2.3 Физиолого-биохимические основы применения пробиотиков в птицеводстве

В настоящее время птицеводство является источником сырья для получения ценных продуктов питания. Мясо птицы присутствует в рационе практически каждого человека. Продукция птицеводческих ферм составляет ос-

нову высококалорийных блюд, обладающих улучшенными вкусовыми качествами. Указанные выше факты определяют птицеводство как стратегически важную отрасль народного хозяйства. Поэтому необходимо комплексно оптимизировать процесс выращивания молодняка [21; 28; 66].

Повышение производительности птицеводческих хозяйств невозможно без улучшения условий содержания поголовья. К этим условиям относятся параметры микроклимата помещений и качество рациона питания. Корм должен быть сбалансирован по содержанию эссенциальных химических элементов. В его составе должны присутствовать сырой протеин, витамины, аминокислоты, полисахариды. При этом необходимо обеспечить минимум содержания клетчатки за счёт диспергирования исходного сырья и последующего ферментативного гидролиза фрагментов полимерных молекул [41; 43; 47; 70].

Для обеспечения наибольших приростов живой массы обосновано применение кормовых добавок. Однако адаптация к условиям постоянного технологического стресса определяет необходимость использования препаратов, оптимизирующих состояние макроорганизма на разных уровнях. Таковыми веществами являются пробиотики [22; 29; 32].

Пробиотики представляют собой живые микробные добавки к кормам, улучшающие позитивное состояние макроорганизма за счёт интенсификации обмена веществ в желудочно-кишечном тракте [4; 93]. Рост интенсивности обменных процессов сопряжен с повышением колониальной резистентности кишечника. Колониальная резистентность пропорциональна активности благоприятных микробных штаммов, что определяет основу применения пробиотиков [10; 11]. Влияние пробиотических бактерий на негативную микробную среду, обусловлено способностью продуцировать метаболиты, оказывающие токсическое действие на представителей антагонистических штаммов. Также возможны фагоцитозные процессы, обоснованные жизнедеятельностью компонентов благоприятной микрофлоры [6; 39; 44].

На данном этапе развития фармацевтической промышленности возможно изготовление пробиотических препаратов, как в форме индивидуальных порошкообразных рецептур, так и в совместном комплексе с питательными веществами [34; 55; 64]. Например, группа исследователей под руководством А.Г. Кошаева (2008) разработала технологию получения кормовой добавки бацелл. В состав данного препарата входят штаммы *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Ruminococcus albus* в равном соотношении и биоорганические полимеры, присутствующие в составе подсолнечного шрота [74; 78]. При этом биоорганическое сырьё подвергается диспергированию. Необходимость этой процедуры определена тем фактом, что дополнительные компоненты препарата должны стать основой для обеспечения обменных процессов в прокариотических клетках, способных образовать позитивную микробную среду. Также повысится степень гидролиза трудноусвояемых полимерных веществ [30; 38; 50].

В 2006 году А.И. Петренко разработал препарат Рэпвимикс. В составе данной кормовой добавки содержится меньшее количество бактериальных клеток, но в значительном количестве присутствуют биоорганические питательные вещества [65; 69; 73]. При этом массовая доля сырого протеина составляет 38 %. Сырая клетчатка содержится в количестве, не превышающем 7 % от общей массы препарата. Этот препарат отличается сбалансированным химическим составом и наличием витаминов. Однако высокая сложность производства, обусловленная длительностью параллельных между собой технологических процессов, определила преимущество пробиотической добавки Бацелл [73; 78].

Прежде чем разрабатывать схемы применения препарата в сельскохозяйственном животноводстве, необходимо провести комплекс исследований. Они позволят определить безопасность и эффективность вещества как кормовой добавки [8; 15; 20; 45].

Безопасность описанных выше препаратов исследовали на цыплятах-бройлерах кросса «Смена 7» и нелинейных белых мышах. В течение 42 суток

исследуемые вещества скармливали подопытным животным и птице. При этом регулярно контролировали общее состояние животных. Рассматривалась возможность острой и хронической интоксикации при потреблении добавок. Также изучалась динамика морфологических и биохимических показателей крови [86].

Результаты исследования динамики обменных процессов не подтвердили ухудшения их интенсивности. Морфологические показатели крови находились в пределах нормы [86; 87].

Общее наблюдение за жизнедеятельностью подопытной птицы и животных не зафиксировало признаков интоксикации. Также не наблюдалось отклонений от нормы в состоянии организма и аппетите. Животные в нормальной степени проявляли все рефлексы. Охотно поедали корм. Эти факты обосновывают отсутствие выраженной токсической реакции на приём данных препаратов. Таким образом, потребление корма с добавками описанного выше препарата не провоцирует интоксикации, что определяет его как нетоксичный [27].

Аналогичная клиническая картина наблюдалась при испытании препарата Рэпвимикс. В каждой подопытной группе отсутствовал падёж, что определяло полную сохранность поголовья. Этот факт подтверждает высокую эффективность пробиотических добавок [42; 80].

Многочисленные исследования токсичности других пробиотических препаратов подтверждали её полное отсутствие [1; 2; 7]. Так применение препарата лактоамиловорин способствует росту сохранности поголовья на 4, 9 % по сравнению с результатом контрольной группы. В то же время совместное потребление лактоамиловорина и йодида калия повышает сохранность поголовья на 4, 4 %. Возрастание количества голов живой птицы обусловлено многогранным действием пробиотиков на обменные процессы в организме [46; 61].

Применение бацелла и препарата на его основе влияет на морфо-биохимические показатели крови подопытной птицы. При этом их значения

не отклоняются от допустимых норм, а динамика осуществляется в коротком диапазоне. Содержание форменных элементов в крови цыплят меняется незначительно [77; 84].

Исследование биохимических показателей крови при совместном потреблении лактоамиловорина и йодида калия диагностировало рост их значений. Однако в 7 и 28 сутки наблюдалось их уменьшение. Так, концентрация гемоглобина в крови цыплят всех подопытных групп в седьмой день понизилась по отношению к результату для первых суток. В 28 день она уменьшилась относительно значения для 21 суток, но превышала данные для других предыдущих возрастных этапов. Следует отметить о снижении содержания альбуминовых фракций после 28 суток. В отличие от динамики других белковых фракций содержание α – глобулинов понижалось до четвертой недели опыта. Но затем наблюдался рост значений этого показателя, который не являлся достоверным [63; 75].

Количество кровяных клеток подвергалось более выраженным изменениям. Концентрация эритроцитов росла, но незначительно превышала результаты контрольной группы. Содержание лейкоцитов подвергалось неравномерной динамике. Зафиксировано снижение данного показателя в 35 сутки эксперимента, но в конце подтвержден рост. Однако превышение результата для 35 суток было незначительным. Концентрация тромбоцитов возрастала на протяжении эксперимента. При этом рост данного показателя не является достоверным [95; 104; 143].

Применение препарата ветом 1.1 определяет более интенсивную динамику биохимических показателей крови. Осуществляется стабильный рост концентрации общего белка. Также увеличивается содержание глобулиновой фракции за счёт роста количеств α – и β – глобулинов. Концентрация γ – глобулинов достоверно снижается на фоне роста других белковых фракций [23; 26; 51].

Морфологические показатели крови под влиянием пробиотика ветом 1.1 изменяются в обратном направлении относительно динамики при потреб-

лении лактоамиловорина. Концентрация эритроцитов в конце эксперимента уменьшается, но содержание лейкоцитов растёт. При этом гематокрит возрастает на 3, 16 %. Этот факт определен ростом количества тромбоцитов. Следует также отметить увеличение концентрации гемоглобина, обусловленное вероятно ростом его количества в каждом эритроците [18; 19; 33].

Результаты многочисленных исследований динамики морфологических и биохимических показателей крови при потреблении корма с добавками пробиотических штаммов подтверждают определённое влияние этих препаратов на значения данных показателей. Однако в каждом эксперименте наблюдалась разная интенсивность изменения значений. Возможен как стабильный рост, так и неравномерность динамики. Также фиксировались незначительные изменения показателя относительно предыдущих результатов. Эти факты обосновывают взаимосвязь между динамикой каждого показателя [93; 99; 108; 113].

Изменение концентрации форменных элементов крови определяется содержанием белковых фракций. Количество белка в организме обусловлено интенсивностью обменных процессов. Метаболизм определяется интенсивностью процессов биосинтеза и распада. Для обеспечения роста содержания кровяных пластинок необходимо интенсифицировать биосинтез белка, что положительно повлияет на усиление гемопоэза. При этом нужно увеличить усвояемость аминокислот за счёт роста сорбционных процессов в тонком отделе кишечника. Как следствие возникает необходимость в усилении колониальной резистентности желудочно-кишечного тракта [9]. Повышение активности пробиотических штаммов снизит действие патогенных бактерий и улучшит поступление гидролизатов биоорганических полимеров в эндогенную среду макроорганизма. Это приведёт к изменению активности обменных процессов и динамике показателей функционирования различных систем [3; 12; 25; 52].

Динамика метаболизма сопряжена с изменением ферментативной активности [16]. При повышении обменных процессов диагностируется рост

активности ферментов, регулирующих различные химические превращения [17; 24]. Так увеличение численности белковых веществ обосновывается активизацией гидролаз и лигаз. При этом усиливается активность гидролаз слюны и энтерокиназы желудочного сока, основу которого составляет соляная кислота [53; 59; 67; 82].

Активизация пищеварительной системы определяется активностью энзимов, регулирующих процессы гидролиза липидов и полисахаридов. Для повышения сорбции данных веществ необходимо с помощью биохимических превращений перевести их в легко усвояемую ворсинками кишечника форму [54]. При этом изменится состав молекул. Молекулы липидов под влиянием липазы деструктируются на глицерин и высшие карбоновые кислоты. В результате гидролиза возможно образование молекул иной природы при сложной форме организации состава данных веществ. Гидролиз полисахаридов осуществляется под влиянием α – амилазы, присутствующей в составе слюны. На первом этапе данной ферментативной реакции возможно неполное расщепление полимерной цепи до отдельных мономеров. Достаточно высока вероятность формирования олигомерных фрагментов макромолекулы. Поэтому необходимо тщательное смачивание диспергированного корма слюной для обеспечения высокой степени набухания. Это существенно снизит интенсивность Ван дер Ваальсового взаимодействия и влияние водородных связей между поляризованными фрагментами мономерных звеньев. В результате полимерные цепи будут отдалены на расстояние, превышающее радиус действия межмолекулярных связей. Вследствие этого усилится действие α – амилазы и повысится степень гидролиза макромолекул до исходных веществ. Описанные выше факты обосновывают необходимость усиления пищеварительной системы для повышения активности обменных процессов, что невозможно без роста ферментативного катализа [42; 62; 68].

Применение пробиотических добавок бацелл и рэпвимикс способствует повышению активности гидролаз [71]. Так амилазная активность увеличилась. Но при этом в составе кормовой смеси присутствовали необработанные

ные семена сои. Этот факт определил рост активности гидролазы за счёт интенсификации динамики функционирования поджелудочной железы [76].

Динамика активности липазы косвенно связана с функциональностью поджелудочной железы, в то время как активность α – амилазы отображает общее состояние данного компонента эндокринной системы [81]. Установленный в ходе исследований нормативный интервал определяет довольно низкие значения рассматриваемого показателя как оптимальные. Под влиянием пробиотических добавок наблюдается достоверный рост активности этого фермента. Если осуществить предварительную обработку корма, основанную на усиленном диспергировании и ферментации, то липазный катализ значительно возрастёт. Возможно достижение динамики, определяющей превышение данных, полученных при основном рационе, более чем в два раза [48].

Анализ роста активности энзимов, участвующих в работе пищеварительной системы, определяет необходимость исследования активности ферментативных ингибиторов [79]. Синтезируемый в печени $\alpha 1$ – антитрипсин ингибирует активность трипсина, эластазы и ряда других протеиназ. Данный протеид является компенсатором, предотвращающем возможность гипертрофии поджелудочной железы, обоснованную повышенной интенсификацией ферментативного катализа. При использовании корма, содержащего необработанные ингредиенты, наблюдается повышенная активность данного вещества. Этот факт обоснован нагрузкой на поджелудочную железу, связанной с регуляцией анаболических процессов. Интенсифицированный биосинтез ферментов определён высоким количеством трудноусвояемых веществ [60].

Исследования активности протеиназ гомолизированной поджелудочной железы не фиксируют значительного роста данного показателя по отношению к результатам контрольной группы. При увеличенных размерах общая ферментативная активность не сильно отличалась от значения контроля. Рост размеров панкреаса обоснован не интенсификацией биосинтеза протео-

литических ферментов, а повышением объёма межклеточной жидкости в активизированной поджелудочной железе [58].

Активность ингибитора протеиназ поджелудочной железы при присутствии в составе корма трудноусвояемых фракций одинакова вне зависимости от наличия пробиотической добавки. Рост числа сложнопереваримых компонентов приведёт к усилению ингибиционной активности панкреаса, но затем возможна гипертрофия клеток. В результате данного процесса интенсифицируется разрушение поджелудочной железы. При этом возможно резкое выделение большого числа внутриклеточных ферментов. Однако антитрипсин блокирует ферментативную активность, что влияет на интенсивность внутриклеточного катализа. Но эти процессы сопряжены с уменьшением активности протеолитического ингибитора [56].

Указанные выше факты обосновывают необходимость предварительной обработки корма с целью снижения содержания в его составе труднопереваримых веществ. Любой микробный штамм по своей структуре является эндогенной средой, в которой существует непрерывная каталитическая активность энзимов. Однако перевести сложную макромолекулярную систему в более простую форму невозможно без полной активации всех регулятивных белков [94; 102]. Это нарушит гомеостатический баланс, регулирующий постоянство внутриклеточной среды. Осуществится смещение равновесия в направлении распада макромолекулы и замедлится анаболическая активность одноклеточной системы. Таким образом, возникает необходимость диспергирования полимерных цепей, основанного на комплексной обработке физико-кинетическими факторами. При этом макромолекула разделится на совокупность олигомерных фракций, различающихся числом остатков мономеров в собственной структуре, как и возможным качественным составом [96; 101; 106].

Ферментативная активность обоснована действием многих факторов, определённых как сорбцией веществ кишечными ворсинками, так и биосинтезом белка в клетках организма. Основу химической природы энзимов со-

ставляют белковые вещества. Возможно как наличие, так и отсутствие простетической группы. Функциональность данных веществ определяется присутствием химических элементов в составе клетки. Важна степень реализации потенциала положительного влияния каждого иона на обменные процессы в клетках. Поэтому необходимо изучить действие пробиотических препаратов на метаболизм минеральных веществ [116; 118; 125].

Результаты множества исследований подтверждают динамику концентрации макро- и микроэлементов при потреблении пробиотических добавок [112; 122; 133]. Так приём лактоамиловорина способствует накоплению кальция и фосфора в составе организма сельскохозяйственных животных. При этом возможна минерализация костной ткани, поскольку данные простые вещества образуют смешанные соли, основывающие структуру костей. Также кальций обеспечивает свёртываемость крови и является компонентом системы межклеточной сигнализации. Расположенный в одной подгруппе периодической системы с кальцием магний аналогично концентрируется в составе организма. Этот факт обосновывает возможность улучшения проводимости нервных импульсов через систему нейронов. Также вероятен рост функциональности миокарды [130; 140; 147].

Интенсификация метаболизма минеральных веществ зависит от их всасываемости ворсинками кишечника. Для повышения степени сорбции необходимо применение специальных добавок, основанных на препаратах неорганических веществ [31; 89; 90]. Это связано с необходимостью электролитической диссоциации, способствующей генерации ионов, влияющих посредством электрического поля на другие ионы, присутствующие в составе кормовой массы. Такое взаимодействие обосновывает динамику сорбционных процессов [98; 105].

Взаимодействие, обоснованное формированием ионной связи, способно как усиливать, так и снижать степень всасываемости. При этом важно учитывать химическую природу минеральных солей, образуемых сочетанием катионов и анионов, присутствующих в кишечной массе [58; 60].

Ионы металлов антагонистичны относительно друг друга, что обосновано разной химической активностью исходных веществ, образованных сочетанием атомов посредством обобщения электронов внешних энергетических уровней [57; 72]. Разная химическая активность определена значениями стандартных электродных потенциалов. Существуют реакции замещения, основанные на вытеснении металла из состава соли неокисленным металлом. Значение стандартного электродного потенциала этого металла меньше чем связанного с анионом. Соответственно активность выше. Поэтому проявляется антагонистичность элементов следствием, которой является изменение химического состава минерального вещества. Аналогичный характер взаимодействий наблюдается при всасывании кишечными ворсинками продиссоциированных электролитов. Каждый ион металла снижает степень сорбции другого. При этом наиболее интенсифицировано всасывается металл с наименьшим значением стандартного электродного потенциала. Ионы других металлов сорбируются с меньшей интенсивностью. Металл с наиболее высоким значением электродного потенциала практически не будет всасываться. Рассмотренные выше факты определяют неравномерную концентрацию минеральных веществ в составе макроорганизма [83]. Ионы металлов с высоким значением электродного потенциала наименее концентрированы в многоклеточной системе. В то время как ионы щелочных и щелочноземельных металлов входят в макроэлементную основу структурно-функционального потенциала организма. Металлы с наименьшей химической активностью присутствуют в составе макроорганизма в суммарном количестве меньше 1 % [107]. Они делятся на микро - и ультрамикроэлементы. Массовая доля ультрамикроэлементов находится в пределах от 10^{-4} до 10^{-6} %. К таким металлам относятся ванадий, никель и хром. Точная биологическая функция ультрамикроэлементов в настоящее время не установлена [124]. По некоторым сведениям они являются промоуторами оксидоредуктаз. Микроэлементы образуют основу простетических групп сложноорганизованных белковых веществ. Например, железопорфирин – основа структуры гемма, образованная взаимо-

действием двухвалентного железа с порфирином, сопровождающимся формированием ионной связи. Данный компонент обосновывает транспортную функцию белка [132; 138].

К микроэлементам относятся не только ионы металлов, но и неметаллы, принадлежащие к группам халькогенов и галогенов. Такими веществами являются йод и селен. Они способны вступать в бимолекулярные взаимодействия, как с неметаллами, так и с металлами. В качестве продуктов образуются вещества с ковалентными и ионными связями, способные подвергаться диссоциации и гидролизу. Гидролиз может осуществляться обратимо и необратимо с образованием веществ, экскрецируемых из зоны реакции. Возможность образования неэлектролитов и малодиссоциируемых соединений обосновывает антагонистический характер взаимодействия между химическими элементами [141; 145; 148]. Взаимодействие йодид аниона и катиона меди может сопровождаться образованием слабого электролита. Это связано с формированием устойчивого промежуточного комплекса, для деструкции которого необходимы высокие затраты энергии. Энергетический потенциал активированного комплекса влияет на активность продукта реакции [97; 105]. Таким образом, возможно снижение интенсивности сорбции за счёт высокой устойчивости промежуточного комплекса с анионами неорганических веществ.

Присутствие в составе корма минеральных добавок, содержащих йод, оказывает интенсифицирующее действие на всасываемость кишечными ворсинками катионов химических элементов, участвующих в реализации важнейших биохимических процессов [85; 128].

Йод – эссенциальный химический элемент, входящий в главную подгруппу VII группы периодической системы [35]. В составе литосферы присутствует в форме йодид аниона, связанного с катионом металла в соль. В такой же форме йод поступает в пищеварительную систему организма. После сорбции в тонком отделе кишечника доставляется с током крови к щитовидной железе. Посредством работы Na^+/K^+ осмотического насоса сорбируется

тиреоцитами. Затем поступает в фолликулярные просветы щитовидной железы, где под влиянием энзима тиропероксидазы окисляется до формы I^+ . Далее осуществляются процессы взаимодействия ионной формы с глобулиновым белком, образованным шероховатым эндоплазматическим ретикулумом [36; 37].

Тиреоглобулин представляет собой белок с молекулярной массой равной 660000. Его структура сформирована гликозидными остатками и сотней остатков тирозина. Остатки тирозина служат центрами связывания I^+ . После конденсации йода в структуру макромолекулы осуществляется сорбция в эндогенную среду тиреоцитов, где под влиянием лизосом полимерная цепь расщепляется до сопряженных молекулярных систем. Тиреоидные гормоны гидрофобны по своей структуре. Поэтому они транспортируются к отделам организма внутри мицелл, образованных глобулиновым белком [49].

Гормоны щитовидной железы оказывают влияние на все системы макроорганизма за счёт интенсификации белкового обмена [51]. При этом усиливаются окислительные процессы, способствующие генерации энергии. В результате этого улучшается гемопоэз и функционирование всех клеток, составляющих организм.

Согласно представленным в данной главе сведениям эффективность пробиотиков обоснована регуляцией микробиоценоза кишечника, образующими препараты штаммами. Это определяет многоуровневый характер действия бактериальных препаратов на макроорганизм [103; 123]. Однако необходимо предварительно обрабатывать корм, чтобы улучшить усвояемость сложноорганизованных биополимеров, присутствующих в его составе, поскольку пробиотические штаммы не способны повысить степень их гидролиза. Не менее важной является необходимость использования добавок, содержащих компоненты, синергетически влияющие на всасываемость ионов минеральных веществ.

2.4 Заключение

На основании анализа литературных данных можно сделать вывод, что устойчивость организма к действию штаммов микрофлоры и других неблагоприятных факторов зависит от его иммунологической реактивности, связанной с состоянием физиолого-биохимического статуса.

Развитие промышленного птицеводства предполагает применение кормовых добавок, интенсифицирующих метаболические процессы, что улучшает продуктивность. Однако необходимо при этом уменьшать активность болезнетворных штаммов микробиоценоза кишечника [144; 148]. В связи с этим в процессе кормления нужно применять препараты, ингибирующие влияние колоний вредоносных бактерий. Такими веществами являются пробиотики. Действие микробных добавок положительно влияет на функционирование каждой физиологической системы организма хозяина [149; 150]. Поскольку вредоносные штаммы проявляют различную активность необходимо разрабатывать препараты, способные нейтрализовывать жизнедеятельность высокопатогенных микробов. Для обоснования эффективности новых пробиотических добавок возникает необходимость комплексного исследования динамики обменных процессов в организме хозяина.

3 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальные исследования были проведены с 2012 по 2015 год на базе вивария, межкафедральной комплексной аналитической лаборатории факультета ветеринарной медицины и биотехнологий Оренбургского государственного аграрного университета, и ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», Оренбургского района Оренбургской области. Объектом исследований являлись цыплята – бройлеры кросса «Смена 7», а также их кровь, органы и ткани, помёт (рис. 1).

Для решения поставленных задач была проведена серия экспериментов состоящих из двух научно-хозяйственных и балансового опыта, а также выполнен комплекс физиолого-биохимических исследований.

В первой серии эксперимента оценивали на основе исследования гематологических показателей и интенсивности роста и развития цыплят-бройлеров кросса «Смена 7» эффективность отдельного и совместного скормливания тетралактобактерина и йодида калия.

В ранее проведенных сотрудниками ВНИИФБиП животных и Оренбургского ГАУ исследованиях были установлены эффективные дозы для тетралактобактерина и йодида калия из расчетов 1 г и 0,7 мг на килограмм корма, соответственно [40]. В наших исследованиях за основу были взяты вышеуказанные дозы ввода исследуемых препаратов в корма для цыплят-бройлеров. Цыплята-бройлеры в суточном возрасте методом аналогов были распределены в четыре группы. Цыплята контрольной группы получали основной рацион. Птицы 1 опытной группы дополнительно к основному рациону получали тетралактобактерин из расчета 1 г на килограмм корма. Цыплятам 2 опытной группы дополнительно скормливали йодид калия из расчета 0,7 мг на килограмм корма. Цыплятам-бройлерам 3 опытной группы обеспечивали совместное скормливание тетралактобактерина и йодида калия в указанных выше дозах. Условия содержания, температурный и влажностный режимы, фронт кормления и поения соответствовали нормам, рекомендованным ВНИТИП.



Рисунок–1. Общая схема исследований

Во второй серии эксперимента исследовали метаболические процессы, неспецифическую резистентность и интенсивность роста и развития цыплят-

бройлеров при совместном скормливании тетралактобактерина и йодида калия из расчетов 1 г и 0,7 мг на килограмм корма, соответственно. В суточном возрасте были сформированы 2 группы цыплят-бройлеров: контрольная и опытная. Цыплята контрольной группы потребляли основной рацион. Цыплятам опытной группы к основному рациону дополнительно скормливали тетралактобактерин и йодид калия из расчетов 1 г и 0,7 мг на килограмм корма, соответственно.

Продолжительность двух серий экспериментов составила 42 суток. На начало эксперимента в каждой группе было по 40 суточных цыплят. Отбор проб крови проводили через каждые 7 суток в течение экспериментов. Кровь брали в пробирки, внутренняя поверхность которых была обработана раствором гепарина. Контроль живой массы и сохранности поголовья осуществляли посредством индивидуального взвешивания подопытной птицы и подсчета числа павших цыплят. Балансовый опыт проводили на 5-ти цыплятах из каждой группы в возрасте 38 суток. Химический состав мяса цыплят-бройлеров изучали после уоя в 42 -суточном возрасте.

Влияние тетралактобактерина и йодида калия на обмен веществ, резистентность, сохранность, рост и развитие цыплят-бройлеров оценивали по следующим показателям:

1. Физиолого-биохимические:

-содержание эритроцитов и их средний объем, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина и гематокрит в крови определяли на автоматическом гематологическом анализаторе PCE-90 VET;

-протеинограмму (общий белок, альбумин, α -, β - и γ - глобулинов), липидный профиль (общий холестерол, триглицериды, холестерол липопротеидов низкой плотности, холестерол липопротеидов высокой плотности), содержание глюкозы, магния, кальция, фосфора, меди, железа, цинка, натрия, калия, йода в плазме крови определяли на фотометре Stat Fax 1904 с применением наборов фирмы «Ольвекс диагностикум»;

-бактерицидную активность плазмы крови определяли по методике, описанной Смирновой О.В., Кузьминой Т.А. (1966);

-тромбодефензионную активность плазмы крови определяли по методике Болотникова И.А. (1982);

-лизоцимную активность плазмы крови определяли по В.Г. Дорофейчук (1968);

-активность супероксиддисмутазы проводили по методу, разработанной Дубининой Е.Е. (1983);

-активность амилазы и лактатдегидрогеназы определяли методом, разработанным Королюк М.А. (1988);

-химический состав комбикормов и помёта определяли методом зоотехнического анализа (Топорова Л. В., Архипов А. В., 2013);

-химический состав мяса определяли по методике Маслиевой О. В. (1970);

-содержание йода в тканях и органах определяли с применением вольтамперометрического анализатора ВА – 03 (МУК 4.1.1481 – 03).

-переваримость питательных веществ корма исследовали по методике, разработанной ВНИТИП (2007).

2. Зоотехнические:

-сохранность поголовья рассчитывали на основе определения количества павших особей в течение всего эксперимента;

-живую массу определяли с помощью индивидуального взвешивания на весах Kenwood;

-мясную продуктивность определяли путём анатомической разделки тушек.

Для всех полученных вариационных рядов были определены средние арифметические значения и их стандартные ошибки. Для определения значимости межгрупповых различий были использованы параметрические критерии (t-критерий Стьюдента). Различия между группами признавали статистически значимыми при значении вероятности p , не превышающем 0,05.

Статистический анализ проводился с помощью компьютерной программы Microsoft Office Excel 2007.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Оценка эффективности раздельного и совместного скормливания тетралактобактерина и йодида калия

4.1.1 Динамика гематологических показателей

В первой серии эксперимента оценивали на основе исследования гематологических показателей и роста и развития цыплят-бройлеров кросса «Смена 7» эффективность раздельного и совместного скормливания тетралактобактерина и йодида калия.

Полученные в ходе первого опыта результаты свидетельствуют об изменении гематологических показателей цыплят-бройлеров на фоне применения тетралактобактерина и йодида калия, отдельно и комплексно.

На протяжении эксперимента в крови подопытных цыплят-бройлеров изменялось содержание эритроцитов (табл.1).

Таблица 1. Динамика содержания эритроцитов в крови цыплят-бройлеров, $10^{12}/л$ ($X \pm S_x$, $n=5$)

Возраст, сут	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	2,20 $\pm$ 0,05			
7	2,10 $\pm$ 0,04	2,31 $\pm$ 0,12*	2,22 $\pm$ 0,03*	2,30 $\pm$ 0,11*
14	1,94 $\pm$ 0,03	2,01 $\pm$ 0,04*	2,19 $\pm$ 0,01*	2,21 $\pm$ 0,02*
21	1,67 $\pm$ 0,07	1,86 $\pm$ 0,06*	2,21 $\pm$ 0,03**	1,96 $\pm$ 0,09*
28	1,84 $\pm$ 0,09	2,01 $\pm$ 0,10	2,13 $\pm$ 0,06**	2,11 $\pm$ 0,08**
35	2,11 $\pm$ 0,01	2,23 $\pm$ 0,03*	2,16 $\pm$ 0,02**	2,20 $\pm$ 0,01**
42	1,96 $\pm$ 0,10	2,25 $\pm$ 0,03*	2,06 $\pm$ 0,05	2,24 $\pm$ 0,02***

(* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$)

В семидневном возрасте подопытной птицы данный показатель имел различные значения в каждой группе. В контрольной группе он уменьшился на 4,54%. В 1 и 2 опытных группах его значения увеличились на 5 и 0,9 % соответственно. Наибольшее увеличение данного показателя наблюдалось в 3 опытной группе. Оно превышало на 4,5 % значение для первых суток. При этом содержание эритроцитов в крови цыплят 3 опытной группы было выше значения данного показателя для птицы контрольной и 2 опытной группы.

В четырнадцатидневном возрасте цыплят-бройлеров содержание эритроцитов в крови птицы контрольной, а также 1 и 2 опытных групп уменьшилось по сравнению с результатом для первых суток. У птицы 3 опытной группы содержание эритроцитов понизилось на 3,5 %. В двадцать первые сутки эксперимента в крови подопытной птицы контрольной и 1 опытной группы содержание эритроцитов уменьшилось по сравнению со значением для первых и седьмых суток. А у цыплят 2 и 3 опытных групп данный показатель увеличился на 0,45 и уменьшился 11,30 % соответственно. При этом наибольшее содержание эритроцитов наблюдалось в крови цыплят 2 опытной группы. В двадцать восьмые сутки в крови цыплят контрольной группы содержание эритроцитов повысилось на 10,2 % по сравнению с двадцать первыми сутками, но оставалось меньше значения данного показателя для первых суток эксперимента. В 1 опытной группе содержание эритроцитов было меньше на 8,6 % значения для первых суток, но на 8,1 % превышало значение для двадцать первых суток. Во 2 опытной группе показатель уменьшился на 3,6 %. В 3 опытной группе его значение превышало данные для контрольной, а также для 1 опытной группы. По сравнению с первыми сутками этот результат уменьшился на 4,1 %. В тридцать пять дней содержание эритроцитов увеличилось во всех группах подопытной птицы, но в контрольной группе данный показатель был на 4,1 % меньше значения для первых суток эксперимента. В 3 опытной группе содержание эритроцитов превышало данные для контрольной и 2 опытной группы, а значению для первых суток оно соответствовало. В сорок вторые сутки эксперимента содержание эритроцитов в крови подопытных цыплят имело относительно высокие значения по сравнению с данными, полученными на различных предыдущих этапах. В контрольной группе данный показатель уменьшился на 10,9 % по сравнению с первыми сутками эксперимента. В 1 опытной группе его значение возросло на 2,3 % по сравнению с первыми сутками и на 0,9 % по сравнению с его значением в тридцать пятый день. Во 2 опытной группе содержание эритроцитов уменьшилось на 6,4 % по сравнению с первыми сут-

ками и было ниже на 4,6 % значения для предыдущего этапа эксперимента. Содержание эритроцитов в крови цыплят 3 опытной группы было выше на 1,8, % чем в первые сутки и на 1,8 % больше значения для предыдущего этапа эксперимента в 3 опытной группе.

Рост количества красных кровяных клеток сопровождается повышением концентрации гемоглобина (табл. 2).

Таблица 2. Динамика концентрации гемоглобина в крови подопытных цыплят, г/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	32,30±0,54			
7	37,30±0,54	34,60±0,51	33,80±0,37*	33,80±0,80**
14	34,60±0,95	32,80±1,00	35,00±0,80	35,60±0,76
21	36,30±0,37	33,60±0,84*	36,90±0,73	37,10±0,30**
28	37,50±0,64	36,70±0,80	37,30±0,80	38,20±0,90
35	38,40±0,80	39,20±0,56	38,50±0,37	39,40±0,19*
42	38,20±0,35	39,30±0,30*	38,70±0,15*	41,70±0,36*

Наименьшее значение показателя наблюдалась в первые сутки эксперимента. В семидневном возрасте цыплят данный показатель увеличился во всех группах, но наибольшее его значение зафиксировано в контрольной группе. В двадцать первый день эксперимента концентрация гемоглобина в контрольной группе возросла на 9,3 % по сравнению с первыми сутками. В 1 и 2 опытных группах она увеличилась на 4,02 и 4,2 % по отношению к результату для первых суток. Сходное возрастание данного показателя зафиксировано в 3 опытной группе. Наибольшие значения концентрации гемоглобина зафиксированы в сорок вторые сутки эксперимента. При этом самый высокий результат наблюдался в 3 опытной группе. Он превышал значения данного показателя в других группах подопытной птицы на разных этапах эксперимента.

При изменении содержания эритроцитов в крови подопытных цыплят-бройлеров наблюдалось уменьшение количества лейкоцитов (табл. 3). Наи-

большая концентрация белых кровяных тел зафиксирована в первые сутки эксперимента. При этом концентрация лейкоцитов была одинаковой для всех опытных групп. Затем их количество начало снижаться и достигло минимума в сорок вторые сутки.

Таблица 3. Динамика содержания лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров, $10^9/\text{л}$ ($X \pm S_x$, $n=5$)

Возраст, сут	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	22,30 $\pm$ 0,55			
7	22,1 $\pm$ 0,23	22,20 $\pm$ 0,24	22,00 $\pm$ 0,76	19,90 $\pm$ 0,78*
14	22,05 $\pm$ 0,31	22,10 $\pm$ 0,16	21,70 $\pm$ 0,24	19,80 $\pm$ 0,24*
21	22,00 $\pm$ 0,67	19,90 $\pm$ 1,00*	20,40 $\pm$ 0,89*	19,60 $\pm$ 0,55**
28	19,80 $\pm$ 0,54	18,40 $\pm$ 0,64*	19,80 $\pm$ 0,67	17,90 $\pm$ 0,76*
35	19,60 $\pm$ 0,46	17,40 $\pm$ 0,68*	18,50 $\pm$ 0,57*	16,60 $\pm$ 0,65*
42	19,50 $\pm$ 1,00	16,90 $\pm$ 0,42*	17,20 $\pm$ 0,92*	15,20 $\pm$ 0,36*

В семидневном возрасте у цыплят-бройлеров первой опытной группы зафиксировано наибольшее количество лейкоцитов. Оно было на 0,45 % выше значения для контрольной группы и превышало значения для других опытных групп на 0,9 и 1,4 % соответственно. В четырнадцатые сутки эксперимента данный показатель был наиболее высоким в первой опытной группе, но его значение уменьшилось на 0,45 % по сравнению со значением для седьмых суток. В двадцать первые сутки наибольшая концентрация лейкоцитов наблюдалась в контрольной группе, но при этом она была на 0,45 % меньше максимального значения для четырнадцатых суток. В последующих этапах эксперимента максимум данного показателя наблюдался в контрольной группе. Минимальное его значение зафиксировано в третьей опытной группе в конце эксперимента. Оно было на 2,05 % ниже значения для контрольной группы, а также на 1,1 и 1,6 % меньше чем в 1 и 2 опытных группах.

Совместное применение тетралактобактерина и йодида калия способствует изменению содержания тромбоцитов в крови цыплят-бройлеров. В

ходе эксперимента значение данного показателя возрастало во всех опытных группах (табл. 4).

Таблица 4. Динамика содержания тромбоцитов в крови цыплят-бройлеров, $10^9/\text{л}$ ($X \pm S_x$, $n=5$)

Возраст, сут	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	12,7 $\pm$ 0,9			
7	13,1 $\pm$ 1,2	14,6 $\pm$ 2,5	13,6 $\pm$ 2,3	12,5 $\pm$ 1,8
14	13,0 $\pm$ 2,1	16,7 $\pm$ 1,6	14,9 $\pm$ 1,8	13,6 $\pm$ 2,1
21	12,8 $\pm$ 2,3	15,9 $\pm$ 2,4	16,3 $\pm$ 3,0	14,7 $\pm$ 2,3
28	13,5 $\pm$ 2,5	16,7 $\pm$ 1,8	14,6 $\pm$ 2,1	16,2 $\pm$ 1,9
35	12,2 $\pm$ 2,4	14,1 $\pm$ 2,1	13,7 $\pm$ 2,1	12,8 $\pm$ 2,2
42	11,8 $\pm$ 3,0	16,3 $\pm$ 2,8	15,7 $\pm$ 2,7	16,6 $\pm$ 2,4

При этом минимум содержания тромбоцитов наблюдался в первые сутки эксперимента. В семидневном возрасте цыплят-бройлеров содержание тромбоцитов увеличилось практически во всех подопытных группах. В контрольной группе данный показатель возрос на 3,1 % по сравнению с первыми сутками. В 1 и 2 опытных группах показатель возрос на 10 и 7,1 % соответственно. В 3 опытной группе значение рассматриваемого показателя понизилось на 1,5 %. В двадцать первые сутки эксперимента значение данного показателя в контрольной группе увеличилось по сравнению с первыми сутками на 2,4 %. В 1 и 2 опытных группах его возрастание составило 5,2 и 8,3 %. В 3 опытной группе содержание тромбоцитов возросло на 8,1 % по сравнению со значением для четырнадцатых суток и соответственно превышало результат для первых суток. Высокое содержание тромбоцитов наблюдалось во всех группах подопытной птицы в сорок вторые сутки. При этом максимальная концентрация данных кровяных клеток зафиксирована в 3 опытной группе. Однако этот факт, как и выше представленные данные по концентрации тромбоцитов, не является достоверным.

При изменении содержания кровяных клеток в организме осуществляется динамика его гематокрита (табл. 5).

Таблица 5. Динамика гематокрита цыплят-бройлеров, % ($X \pm S_x$, $n=5$)

Возраст, сут	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	25,10 $\pm$ 0,75			
7	21,30 $\pm$ 0,20	22,60 $\pm$ 0,50**	24,60 $\pm$ 0,30**	24,60 $\pm$ 0,80**
14	18,20 $\pm$ 0,90	20,70 $\pm$ 0,60**	23,30 $\pm$ 0,80**	24,30 $\pm$ 0,34**
21	16,20 $\pm$ 0,64	19,10 $\pm$ 0,50**	21,00 $\pm$ 0,75**	24,50 $\pm$ 0,20**
28	19,50 $\pm$ 0,30	21,70 $\pm$ 0,80**	24,00 $\pm$ 0,20**	25,90 $\pm$ 0,53**
35	20,40 $\pm$ 0,80	21,50 $\pm$ 0,10**	23,90 $\pm$ 0,60**	25,70 $\pm$ 1,00**
42	22,70 $\pm$ 0,32	19,50 $\pm$ 0,57**	24,90 $\pm$ 1,10**	26,70 $\pm$ 0,94**

В случае увеличения концентрации эритроцитов и тромбоцитов возрастает суммарный объем белковых агрегатов и повышается соотношение между данным объемом и общим объемом крови. Но при этом возможно снижение количества лейкоцитов. В первые сутки эксперимента гематокрит был одинаковым для всех групп подопытной птицы. В седьмые сутки эксперимента его значение уменьшилось в каждой группе подопытной птицы. В контрольной группе он снизился на 3,8 %. В 1 и 2 опытных группах он уменьшился на 2,5 и 0,5 %. В 3 опытной группе значение данного показателя уменьшилось на 0,5 %. В четырнадцатидневном возрасте цыплят-бройлеров гематокрит продолжил уменьшаться, но при этом наибольшее его значение наблюдалось в 3 опытной группе. В двадцать первые сутки эксперимента в контрольной и 1 опытной группе гематокрит уменьшился по сравнению с ранее полученными данными для этих групп. В это же время во 2 и 3 опытных группах показатель изменился на 4,1 и 0,2 % по отношению к данным для четырнадцатых суток. При этом в 3 опытной группе гематокрит снизился на 0,6 % по сравнению со значением для первых суток. В двадцать восьмой день эксперимента гематокрит изменился во всех группах подопытной птицы. Во 2 опытной группе гематокрит увеличился на 2,6 % по сравнению с двадцать первыми сутками и на 1,1 % отличался от результата для однодневного возраста цыплят. В контрольной группе гематокрит возрос на 3,3 % по сравнению с двадцать первыми сутками, но при этом был меньше значения для

первых суток. В 1 опытной группе значение данного показателя возросло на 2,6 % по сравнению с предыдущим этапом, но при этом оно также было меньше значения для односуточного возраста птицы. В тридцать пятый день эксперимента гематокрит в контрольной группе увеличился на 0,9 % по сравнению со значением в двадцать восьмой день, но не превысил значения для первых суток. В 1 опытной группе данный показатель уменьшился на 3,6 % по сравнению со значением для первых суток и на 0,2 % относительно значения для предыдущего этапа эксперимента. Во 2 группе он снизился на 1,2 % по сравнению с первыми сутками и на 0,1 % по сравнению со значением для двадцать восьмого дня. В 3 группе гематокрит возрос на 0,6 % по сравнению с первыми сутками и на 0,2 % уменьшился по сравнению со значением в двадцать восьмой день. На завершающем этапе эксперимента гематокрит имел наибольшие значения во 2 и 3 опытных группах по сравнению с данными, полученными в ходе некоторых предыдущих этапов. В контрольной группе гематокрит на 2,4 % уменьшился относительно значения для первых суток, но был выше других данных для этой группы, наблюдавшихся в другие дни эксперимента. В 1 опытной группе значение данного показателя уменьшилось на 5,6 % по сравнению с первыми сутками, и было на 2,0 % меньше значения для тридцать пятого дня. Во 2 опытной группе гематокрит снизился на 0,2 % по сравнению с первыми сутками и превысил на 1,0 % результат, наблюдавшийся в тридцать пятый день. В 3 опытной группе гематокрит повысился на 1,6 % по отношению к результату для первых суток, а значение предыдущего этапа он превысил на 1,0 %.

Обобщение полученных результатов свидетельствует, что совместное применение исследуемых препаратов по сравнению с их отдельным использованием оказывает более благоприятное влияние на организм цыплят.

4.1.2 Продуктивные качества цыплят-бройлеров

Сохранность поголовья является важнейшим зоотехническим параметром, характеризующим результативность выращивания молодняка.

Она рассчитывается соотношением числа живых цыплят, и их количества на начало эксперимента (табл. 6).

Таблица 6. Сохранность поголовья подопытной птицы, %

Возраст, сут	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	100			
21	92,5±0,56	95,0±0,60*	97,5±0,58*	97,5±0,56*
42	90,0±0,47	92,5±0,49*	95,0±0,45*	97,5±0,56*

В ходе эксперимента наиболее низкая сохранность поголовья зафиксирована в контрольной группе. В 21 – е сутки она составляла 92,5 %. В возрасте 42 суток данное значение снижалось на 2,5%. В 1 и 2 опытных группах сохранность поголовья составляла 95,0 и 97,5 %. В 42 сутки представленные значения уменьшались на 2,5 %. Самая высокая сохранность поголовья наблюдались в 3 опытной группе. В 21 – е сутки она составляла 97, 5 %. Данный результат оставался постоянным до конца эксперимента.

Живая масса – экстенсивная аддитивная величина, выражающая состояние обмена веществ. На фоне потребления кормовых добавок её значения меняются вследствие динамики катаболических и анаболических превращений.

Применение тетралактобактерина и йодида калия оказывало влияние на интенсивность роста цыплят-бройлеров (табл. 7). При этом совместное использование пробиотика и минеральной добавки способствовало достижению максимального результата. В конце эксперимента значение живой массы для данной группы превышало на 14,8 % результат контрольной группы, а результаты 1 и 2 опытных групп на 9,2 и 5,8 %.

Скармливание цыплятам комбикормов, содержащих добавки йодида калия и пробиотика тетралактобактерина, способствовало получению среднесуточных приростов живой массы около 50,0 г (табл. 8). При этом прирост живой массы птицы третьей опытной группы превышал прирост живой массы для контрольной группы на 15 %, а для 1 и 2 опытных групп на 9,2 и 5,8 % соответственно.

Таблица 7. Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г ($X \pm S_x$, n=40)

Возраст, сут	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	41,7 $\pm$ 0,6			
7	142,4 $\pm$ 2,8	150,8 $\pm$ 3,3	152,1 $\pm$ 3,5	153,0 $\pm$ 4,5*
14	345,7 $\pm$ 5,1	355,7 $\pm$ 6,3	365,9 $\pm$ 7,9	368,7 $\pm$ 8,8*
21	492,1 $\pm$ 7,1	583,3 $\pm$ 9,3	591,2 $\pm$ 10,5	602,3 $\pm$ 11,2*
28	763,5 $\pm$ 17,0	858,1 $\pm$ 22,7	894,2 $\pm$ 25,7	995,0 $\pm$ 36,9*
35	1218,2 $\pm$ 30,2	1388,3 $\pm$ 42,6	1406,5 $\pm$ 48,1	1495,0 $\pm$ 55,8*
42	1865,4 $\pm$ 53,3	1959,1 $\pm$ 73,6	2023,4 $\pm$ 81,9	2140,1 $\pm$ 95,5*

Таблица 8. Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Прирост живой массы, г:				
- абсолютный	1823,7 $\pm$ 12,2	1917,4 $\pm$ 13,4*	1981,7 $\pm$ 12,8*	2098,4 $\pm$ 13,1*
- среднесуточный	43,4 $\pm$ 0,31	45,7 $\pm$ 0,40*	47,2 $\pm$ 0,37*	50,0 $\pm$ 0,39*
- в % к контролю	100,0	105,3 $\pm$ 0,41*	108,8 $\pm$ 0,38*	115,2 $\pm$ 0,43*
Расход комби-корма, г:				
- на 1 гол. за весь период	4193,5 $\pm$ 28,1	4206,8 $\pm$ 26,9	4271,0 $\pm$ 28,7*	4253,4 $\pm$ 27,5*
- на 1 кг прироста живой массы	2299,5 $\pm$ 12,4	2194,0 $\pm$ 11,2*	2155,2 $\pm$ 12,1*	2027,0 $\pm$ 10,8*
- в % к контролю	100	95,4 $\pm$ 0,29*	93,7 $\pm$ 0,28*	88,2 $\pm$ 0,24*

Анализ результатов первого научно-хозяйственного опыта даёт основание считать, что совместное использование тетралактобактерина и йодида калия является наиболее рациональным по сравнению с их отдельным скормливанием.

4.2 Исследования динамики некоторых морфологических и биохимических показателей крови на фоне совместного применения тетралактобактерина и йодида калия

Исследованные в первом опыте параметры являются зависимыми от показателей, характеризующих биохимический статус цыплят. Для обоснования

вания целесообразности сочетанного использования пробиотика и йодсодержащего препарата была изучена динамика биохимических показателей крови, а также некоторых показателей, определяющих морфологические параметры кровяных клеток.

4.2.1 Морфологические показатели

Количество белка определяет размеры кровяных клеток, что обусловлено различной интенсивностью гемопоэза. Вследствие этого возможно изменение объёма кровяных пластинок. Так, средний объём эритроцитов был одинаковым для всех групп и равнялся $99,80 \pm 0,54$ фл, что наблюдалось в первые сутки.

Таблица 9. Динамика среднего объёма эритроцитов крови цыплят-бройлеров, фл ($X \pm S_x$, $n=5$)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	$99,80 \pm 0,54$	
7	$102,3 \pm 0,54$	$103,1 \pm 0,80$
14	$103,4 \pm 0,40$	$102,8 \pm 0,10^*$
21	$107,1 \pm 0,38$	$106,1 \pm 0,50^*$
28	$109,3 \pm 0,54$	$109,5 \pm 0,90$
35	$110,6 \pm 0,84$	$110,0 \pm 0,60$
42	$108,5 \pm 0,16$	$110,2 \pm 0,40^*$

В семидневном возрасте цыплят-бройлеров данный показатель в контрольной группе увеличился на 3,51 % по сравнению с первыми сутками. Возрастание содержания тромбоцитов зафиксировано и в опытной группе. Оно составило 3,3 % по сравнению с результатом для первых суток эксперимента.

В четырнадцатидневном возрасте цыплят-бройлеров средний объём эритроцитов в контрольной группе вырос на 2,8 % по сравнению с первыми сутками и уменьшился на 0,6 % по сравнению со значением для седьмых су-

ток. В опытной группе его возрастание по отношению к первым суткам составило 3,0 %.

В двадцать один день эксперимента, данный показатель в контрольной группе возрос на 7,3 %. В опытной группе средний объём эритроцитов увеличился на 6,3 %.

В двадцать восьмой день эксперимента средний объём эритроцитов в контрольной группе увеличился на 8,5 % по сравнению с первыми сутками и при этом превышал результаты для предыдущих этапов эксперимента. Рост данного показателя зафиксирован и в опытной группе. Он составил 7,3 %.

В тридцать пятые сутки эксперимента показатель продолжил возрастать. В контрольной группе он увеличился на 11,0 % по сравнению с первыми сутками и на 0,5 % по отношению к результату для двадцать восьмых суток. В опытной группе показатель возрос на 10,2 % по отношению к первым суткам и уменьшился на 0,5 % по сравнению с двадцать восьмым днём эксперимента.

В сорок вторые сутки эксперимента зафиксированы определённо высокие значения средних объёмов эритроцитов. В контрольной группе данный показатель увеличился на 8,7 % по сравнению с первыми сутками и отличался от значения для предпоследнего этапа на 1,9 %. В опытной группе зафиксировано незначительное увеличение данного показателя. Средний объём эритроцитов увеличился на 10,4 % по сравнению с первыми сутками и превысил значение для тридцать пятых суток на 0,2 %.

На протяжении эксперимента осуществлялось изменение содержания гемоглобина в эритроцитах. При этом в первые сутки данный показатель имел минимальное значение, равное $40,00 \pm 0,67$ % и одинаковое для всех групп. В семидневном возрасте цыплят-бройлеров содержание гемоглобина в эритроците увеличилось во всех подопытных группах. В контрольной группе данный показатель повысился на 5,75 % по сравнению с первыми сутками. Активное возрастание содержания гемоглобина в эритроците зафиксировано в опытной группе. Оно составило 4,0 %.

В четырнадцатые сутки эксперимента в контрольной группе рассматриваемый показатель возрос на 8,5 % по сравнению с первыми сутками и на 2,6 % по сравнению с седьмыми сутками. В опытной группе он увеличился на 7,0 и 2,9 % по отношению к данным для первых и седьмых суток.

Таблица 10. Динамика содержания гемоглобина в эритроците, % ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	40,00 $\pm$ 0,67	
7	42,30 $\pm$ 0,41	41,60 $\pm$ 0,80*
14	43,40 $\pm$ 0,15	42,80 $\pm$ 0,30*
21	44,30 $\pm$ 0,31	45,20 $\pm$ 0,90
28	46,10 $\pm$ 0,63	45,80 $\pm$ 0,63*
35	48,30 $\pm$ 0,12	46,20 $\pm$ 0,32*
42	46,40 $\pm$ 0,32	48,40 $\pm$ 0,18*

В двадцать первые сутки содержание гемоглобина в эритроците возросло для каждой группы подопытной птицы. В контрольной группе значение этого показателя увеличилось на 11,0 % по сравнению с первыми сутками, а по сравнению с седьмыми и четырнадцатыми сутками его значение увеличилось на 4,7 и 2,1 % соответственно. В опытной группе содержание гемоглобина возросло по отношению к предыдущим этапам эксперимента на 13,0; 8,7 и 5,6 %. Данный факт свидетельствует о наибольшем увеличении концентрации гемоглобина в эритроците для цыплят опытной группы.

В двадцать восьмые сутки эксперимента данный показатель продолжил возрастать. В контрольной группе его значение увеличилось на 15,3 %. В опытной группе зафиксировано максимальное возрастание содержания гемоглобина в эритроците. Оно составило 14,5 % по сравнению с первыми сутками. По отношению к седьмым, четырнадцатым и двадцать первым суткам данный показатель увеличился на 10,1; 7,0 и 1,3 %.

В тридцать пятые сутки эксперимента в контрольной группе значение показателя возросло на 20,8 % по сравнению с первыми сутками. По отношению к седьмым, четырнадцатым и двадцать первым оно увеличилось на 14,2; 11,3 и 4,8 %. В опытной группе содержание гемоглобина в эритроците возросло в достаточно высокой степени. Превышение показателя в данной группе составило 15,5 % по сравнению со значением для первых суток.

В сорок вторые сутки были зафиксированы наибольшие значения содержания гемоглобина в эритроците во всех подопытных группах. В контрольной группе этот показатель возрос на 16,0 % по отношению к первым суткам. В опытной группе его значение было определённо высоким по отношению к результатам для других групп подопытной птицы на разных этапах эксперимента.

Анализ описанной выше динамики свидетельствует о том, что совместное применение тетралактобактерина и йодида калия способствует увеличению, как среднего объёма эритроцитов, так и количества гемоглобина в их составе.

4.2.2 Биохимические показатели крови

Рост объёма эритроцитов, как и увеличение гематокрита, обусловлен интенсификацией биосинтеза белка (табл. 11). Полученные в ходе исследований данные свидетельствуют об изменении содержания общего белка в крови. При этом динамика данного показателя выражает возрастание его значений. В первые сутки содержание общего белка было одинаковым для каждой группы подопытной птицы. В семидневном возрасте цыплят-бройлеров данный показатель возрос по сравнению с первыми сутками. В контрольной группе его возрастание составило 3,7 %. В опытной группе значение показателя снизилось по сравнению с первыми сутками на 1,2 %.

В четырнадцатидневном возрасте в контрольной группе содержание общего белка повысилось на 1,2 %. Наибольшая динамика рассматриваемого показателя зафиксирована в опытной группе. Она составила 12,1 % по срав-

нению с первыми сутками и 11,2 % по отношению к седьмым суткам эксперимента.

В двадцать первые сутки эксперимента было зафиксировано увеличение содержания общего белка в крови цыплят-бройлеров всех подопытных групп. В контрольной группе показатель увеличился на 7,4 % по сравнению с первыми сутками и превысил данные для предыдущих этапов эксперимента на 4,8 и 3,6 % соответственно. В опытной группе по сравнению с первыми

Таблица 11. Изменение содержания общего белка в крови цыплят-бройлеров, г/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	24,20 $\pm$ 0,76	
7	24,90 $\pm$ 0,24	24,20 $\pm$ 0,30*
14	25,20 $\pm$ 0,52	26,90 $\pm$ 0,32*
21	26,10 $\pm$ 0,46	27,20 $\pm$ 0,42*
28	26,90 $\pm$ 0,50	29,00 $\pm$ 0,63*
35	27,20 $\pm$ 0,34	30,10 $\pm$ 0,32*
42	27,90 $\pm$ 0,32	30,40 $\pm$ 0,46*

сутками содержание общего белка увеличилось на 8,9 % и превышало данные для предыдущих этапов эксперимента. В двадцать восьмые сутки, как в контрольной группе, так и во всех опытных группах рассматриваемый показатель продолжил возрастать. При этом наименьшее его значение зафиксировано в контрольной группе, а максимальное значение в опытной группе. В ней содержание общего белка возросло на 9,2 % по сравнению с первыми сутками и превышало данные для седьмых, четырнадцатых и двадцать первых суток на 8,0; 6,7 и 3,1 % соответственно. В тридцать пятые сутки эксперимента зафиксировано максимальное возрастание содержания общего белка в крови подопытных цыплят всех групп по сравнению с ранее полученными данными. В контрольной группе по сравнению с первыми сутками показате-

тель увеличился на 9,8 %. В опытной группе данный показатель увеличился на 10,2 % по сравнению с первыми сутками и превысил данные для седьмых, четырнадцатых, двадцать первых и двадцать восьмых суток на 12,4; 11,9; 10,7 и 3,8 % соответственно. На завершающем этапе эксперимента содержание общего белка в крови цыплят всех групп имело максимальные значения относительно результатов для предыдущих этапов. В контрольной группе показатель возрос на 11,0 % по сравнению с первыми сутками. Наибольшее возрастание рассматриваемого показателя зафиксировано в опытной группе. Оно составило 13,2 % по отношению к первым суткам. По сравнению с последующими до завершения эксперимента сутками показатель возрос на 12,9; 12,0; 11,8; 4,8 и 0,9 %.

При проведении опыта изучена динамика содержания альбуминов в крови цыплят-бройлеров каждой подопытной группы (табл. 12).

Таблица 12. Динамика содержания альбуминов в крови цыплят-бройлеров, % ($X \pm S_x$, $n=5$)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	41,30 $\pm$ 0,62	
7	42,30 $\pm$ 0,41	42,00 $\pm$ 0,24
14	49,60 $\pm$ 0,23	46,80 $\pm$ 0,24
21	50,70 $\pm$ 0,16	49,70 $\pm$ 0,32
28	49,50 $\pm$ 0,41	53,20 $\pm$ 0,32*
35	52,80 $\pm$ 0,32	57,10 $\pm$ 0,21*
42	53,90 $\pm$ 0,31	56,70 $\pm$ 0,41*

Наименьшее его значение, равное 41,30 $\pm$ 0,62 % наблюдалось в первые сутки. В семидневном возрасте данный показатель увеличился во всех группах по сравнению с первыми сутками. В контрольной группе его значение возросло на 1,0 %. В опытной группе он изменился незначительно по сравнению с контрольной группой. При этом его увеличение составило 0,7 %. В

четырнадцатидневном возрасте в контрольной группе он увеличился на 8,3 % по сравнению с первыми сутками. В опытной группе его значение возросло на 5,5 %. В двадцать первый день содержание альбуминов в крови подопытных цыплят возросло относительно данных, полученных на предыдущих этапах эксперимента. В контрольной группе рассматриваемый показатель увеличился на 9,4 % по сравнению с первыми сутками и превысил значения для седьмых и четырнадцатых суток на 8,4 и 1,1 %. В опытной группе увеличение содержания альбуминов в крови цыплят-бройлеров составило 8,4 %.

В двадцать восьмые сутки эксперимента содержание альбуминов в крови цыплят контрольной группы по сравнению с первыми сутками увеличилось на 8,2 %, а по сравнению с седьмыми, четырнадцатыми и двадцать первыми сутками он изменился на 7,2; 0,1 и 1,2 %, соответственно. В опытной группе увеличение относительно первых суток составило 1,9 %. В тридцать пятые сутки эксперимента содержание альбуминов достигло наибольших значений относительно полученных ранее данных. В контрольной группе рассматриваемый показатель возрос на 11,3 % по сравнению с результатом первых суток. В опытной группе зафиксировано наибольшее возрастание содержания альбуминов, составившее 14,2 % по сравнению с первыми сутками. Данные для других предыдущих этапов это значение также превышало. В сорок вторые сутки в контрольной группе содержание альбуминов увеличилось на 12,6 % по сравнению с первыми сутками. Интенсивное увеличение содержания альбуминов относительно значения первых суток эксперимента зафиксировано в опытной группе. Оно составило 15,4 %.

Динамика содержания глобулиновых фракций на протяжении эксперимента осуществлялась аналогично динамике содержания альбуминов и общего белка в крови цыплят-бройлеров. При этом наименьшие значения содержания глобулинов наблюдались в первые сутки эксперимента (табл. 13).

В семидневном возрасте цыплят-бройлеров в контрольной группе рассматриваемый показатель увеличился на 1,2 % по сравнению с первыми сутками. В опытной группе зафиксировано наибольшее возрастание содержания

α – глобулиновой фракции. Оно составило 7,6 %. В четырнадцатидневном возрасте цыплят анализируемый показатель продолжил увеличиваться. В контрольной группе он возрос на 6,4 %, а в опытной группе на 9,4 %. В двадцать первые сутки эксперимента в контрольной группе показатель увеличился на 5,0 % относительно первых суток, но уменьшился по сравнению со

Таблица 13. Динамика содержания α – глобулинов в крови цыплят-бройлеров, % ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	12,40 $\pm$ 0,23	
7	13,60 $\pm$ 0,12	20,00 $\pm$ 0,14*
14	18,80 $\pm$ 0,23	21,80 $\pm$ 0,21*
21	17,40 $\pm$ 0,11	20,90 $\pm$ 0,12*
28	22,20 $\pm$ 0,12	23,30 $\pm$ 0,32*
35	22,60 $\pm$ 0,24	24,40 $\pm$ 0,12*
42	23,10 $\pm$ 0,31	25,00 $\pm$ 0,11*

значением для предыдущего этапа. В опытной группе его динамика осуществлялась аналогичным образом. В двадцать восьмые сутки эксперимента было зафиксировано увеличение содержания α – глобулинов в крови цыплят каждой группы. В контрольной группе данный показатель возрос на 9,8 % по сравнению с первыми сутками. Некоторое увеличение содержания α – глобулинов зафиксировано в опытной группе. По отношению к первым суткам оно составило 10,4 %. Относительно седьмых суток рассматриваемый показатель возрос на 3,3 % соответственно, а по отношению к четырнадцатым и двадцать первым повысился на 1,5 и 2,4 %. В тридцать пятые сутки опыта в контрольной группе рассматриваемый показатель возрос на 10,2 % по сравнению с первыми сутками, а по сравнению с последующими до тридцати пяти суток этапами он увеличился на 9,0; 3,4; 5,2 и 0,4 %, соответственно. Максимальное возрастание содержания α – глобулинов зафиксировано в опытной

группе. Оно составило 12,0 % по сравнению с первыми сутками, а по отношению к значениям для седьмых и двадцать восьмых суток 4,4 и 1,1 % соответственно. Однако по отношению к значениям для четырнадцатых и двадцать первых его увеличение составило 2,6 и 3,5 %. В сорок вторые сутки эксперимента было зафиксировано интенсивное возрастание содержания α – глобулинов во всех подопытных группах. При этом минимальное содержание данной глобулиновой фракции наблюдалось в контрольной группе. Оно превышало значение для первых суток опыта на 10,7 %, а по отношению к результатам для других этапов увеличилось на 9,7; 4,3; 5,7; 0,9 и 0,5 %, соответственно. Максимум содержания α – глобулинов зафиксирован в опытной группе. Результат данной группы возрос на 12,6 % по сравнению с первыми сутками и превышал значения рассматриваемого показателя для предыдущих этапов эксперимента.

Содержание β – глобулинов в крови цыплят-бройлеров в начале эксперимента составило $11,20 \pm 0,13$ % (табл. 14).

Таблица 14. Динамика содержания β – глобулинов в крови цыплят-бройлеров, % ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	$11,20 \pm 0,13$	
7	$12,60 \pm 0,11$	$13,10 \pm 0,12^*$
14	$10,50 \pm 0,13$	$11,80 \pm 0,11^*$
21	$8,40 \pm 0,10$	$12,30 \pm 0,12^*$
28	$12,10 \pm 0,13$	$13,00 \pm 0,13^*$
35	$10,00 \pm 0,11$	$13,10 \pm 0,12^*$
42	$11,40 \pm 0,11$	$13,30 \pm 0,11^*$

В семидневном возрасте содержание данной белковой фракции в крови имело разные значения для каждой группы. В контрольной группе этот показатель увеличился на 1,4 % по сравнению с первыми сутками. Наибольшее

содержание β – глобулинов зафиксировано в крови цыплят опытной группы. Оно превысило значение для первых суток на 1,9 %. В четырнадцатидневном возрасте цыплят рассматриваемый показатель продолжил изменяться в каждой группе. При этом наиболее интенсивная динамика его значения зафиксирована в опытной группе. В двадцать первые сутки эксперимента в контрольной группе уменьшение показателя составило 2,8 % относительно результата первых суток. Наибольшее значение содержания β – глобулинов зафиксировано в крови цыплят опытной группы, что обусловлено превышением результата первых и четырнадцатых суток. Однако наблюдалось снижение по сравнению с седьмыми сутками на 0,8 %. В последующие до конца эксперимента этапы динамика содержания β – глобулинов в крови цыплят-бройлеров осуществлялась схожим образом с ранее зафиксированными изменениями содержания рассматриваемой белковой фракции. В сорок вторые сутки эксперимента были зафиксированы определённо высокие значения рассматриваемого показателя. В контрольной группе данный показатель повысился на 0,2 % по сравнению с первыми сутками. Максимальное увеличение концентрации β – глобулинов зафиксировано в опытной группе. Оно составило 2,1 % относительно результата первых суток и превышало другие предыдущие данные.

Динамика содержания γ – глобулинов в крови цыплят-бройлеров всех подопытных групп осуществлялась в обратном направлении относительно изменения концентраций других белковых веществ (табл. 15).

Данный факт обусловлен уменьшением биологической активности патогенных бактерий в пищеварительном тракте опытной птицы. Максимальное значение содержания γ – глобулиновой фракции, равное $35,1 \pm 0,11$ %, зафиксировано в первые сутки эксперимента.

Таблица 15. Динамика содержания γ – глобулинов в крови цыплят-бройлеров, % ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	35,10 $\pm$ 0,11	
7	31,50 $\pm$ 0,10	24,90 $\pm$ 0,12*
14	21,70 $\pm$ 0,12	19,50 $\pm$ 0,10*
21	23,50 $\pm$ 0,11	17,10 $\pm$ 0,11*
28	19,10 $\pm$ 0,12	10,50 $\pm$ 0,10*
35	14,60 $\pm$ 0,12	5,40 $\pm$ 0,11*
42	11,60 $\pm$ 0,11	5,00 $\pm$ 0,12*

Из вышеизложенного следует, что применение пробиотика и препарата йода повлияло на количественный и качественный состав белков, что очевидно, способствовало росту активности энзимов, активизирующих биохимические превращения в организме опытной птицы. В последующих исследованиях подтверждено увеличение активности амилазы, лактатдегидрогеназы и супероксиддисмутазы в крови цыплят-бройлеров. Активизация ферментативного катализа благоприятно повлияла на процессы окисления биоорганических веществ, способствующие обеспечению химического равновесия в организме.

Липиды являются источниками энергии, компонентами структуры биоорганического вещества, способными регулировать теплопроводность клеточных мембран. Поддерживать концентрацию липидов в пределах нормы возможно посредством использования пробиотических препаратов на основе лактобактерий, что обусловлено их способностью, продуцировать гидролазы, расщепляющие комплекс химически связанных желчных кислот.

Нашими исследованиями установлено, что тетралактобактерин оказывает определенное влияние на усвояемость липидов путем ингибирования активности конъюгатов желчных кислот (табл. 16).

В седьмые сутки содержание общего холестерина в контрольной группе возросло на 8 %, а в опытной на 12,1 % по сравнению с первыми сутками. В четырнадцатые сутки опыта в каждой подопытной группе содержание общего холестерина превысило результаты для первых и седьмых суток. В двадцать первые сутки в опытной группе содержание общего холестерина

Таблица 16. Динамика содержания общего холестерина в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	2,89 $\pm$ 0,10	
7	3,12 $\pm$ 0,10	3,24 $\pm$ 0,12*
14	4,32 $\pm$ 0,20	3,53 $\pm$ 0,10*
21	4,91 $\pm$ 0,70	3,42 $\pm$ 0,50*
28	4,89 $\pm$ 0,20	3,21 $\pm$ 0,10*
35	4,53 $\pm$ 0,30	3,18 $\pm$ 0,11*
42	4,21 $\pm$ 0,40	2,98 $\pm$ 0,60*

уменьшилось на 3,1 % по отношению к четырнадцатым суткам, но при этом оно превышало данные для первых и седьмых суток эксперимента. В двадцать восьмые сутки ранее выявленная закономерность сохранилась. В тридцать пятые сутки эксперимента было зафиксировано снижение содержания общего холестерина в крови цыплят-бройлеров обеих групп. В сорок вторые сутки эксперимента динамика рассматриваемого показателя осуществлялась аналогично его динамике в тридцать пятые и двадцать восьмые сутки.

Липопротеиды низкой плотности формируют структуру органоидов клеток, обеспечивая при этом постоянство температуры эндоплазматической среды. В седьмые сутки эксперимента в подопытных группах содержание липопротеидов низкой плотности возросло по сравнению с первыми сутками (табл. 17).

В четырнадцатые сутки рассматриваемый показатель продолжил увеличиваться. Аналогичная динамика содержания липопротеидов по отношению к седьмым и четырнадцатым суткам зафиксирована в двадцать первые сутки эксперимента. При этом наибольшее их содержание зафиксировано в опытной группе. В двадцать восьмые сутки эксперимента рассматриваемый

Таблица 17. Динамика содержания холестерина липопротеидов низкой плотности в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	1,275 $\pm$ 0,14	
7	1,28 $\pm$ 0,30	1,32 $\pm$ 0,20
14	1,29 $\pm$ 0,20	1,72 $\pm$ 0,10*
21	1,30 $\pm$ 0,30	1,85 $\pm$ 0,20*
28	1,42 $\pm$ 0,20	1,68 $\pm$ 0,10
35	1,63 $\pm$ 0,30	1,46 $\pm$ 0,10
42	1,98 $\pm$ 0,40	1,32 $\pm$ 0,20*

показатель снизился по сравнению с двадцать первыми и четырнадцатыми сутками на 2,3 % и 9,2 % соответственно. В тридцать пятые сутки закономерность сохранилась. В сорок вторые сутки содержание данных липопротеидов в крови цыплят контрольной группы достигло максимальных значений по сравнению с ранее полученными данными на разных этапах эксперимента.

Анализ содержания холестерина липопротеидов высокой плотности также выявил определенные закономерности (табл.18).

Исследуемые добавки оказали сходное влияние на другие показатели липидного обмена. Так, при проведении эксперимента зафиксирована динамика содержания триглицеридов в крови цыплят-бройлеров. Она осуществлялась аналогично динамике содержания общего холестерина, а также динамике содержания липопротеидов низкой и высокой плотности (табл. 19).

Таблица 18. Динамика содержания холестерина липопротеидов высокой плотности в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	1,46 $\pm$ 0,10	
7	1,79 $\pm$ 0,20	1,61 $\pm$ 0,10*
14	2,12 $\pm$ 0,30	1,76 $\pm$ 0,12
21	2,22 $\pm$ 0,10	1,84 $\pm$ 0,04*
28	2,46 $\pm$ 0,20	1,74 $\pm$ 0,10*
35	2,21 $\pm$ 0,30	1,61 $\pm$ 0,10*
42	1,81 $\pm$ 0,10	1,46 $\pm$ 0,09**

Таблица 19. Динамика содержания триглицеридов в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	0,32 $\pm$ 0,18	
7	0,35 $\pm$ 0,10	0,36 $\pm$ 0,30
14	0,84 $\pm$ 0,20	0,89 $\pm$ 0,30
21	1,05 $\pm$ 0,40	0,88 $\pm$ 0,10
28	0,96 $\pm$ 0,20	0,87 $\pm$ 0,10
35	0,72 $\pm$ 0,30	0,79 $\pm$ 0,10
42	0,70 $\pm$ 0,30	0,65 $\pm$ 0,10

В семидневном возрасте цыплят-бройлеров в контрольной группе рассматриваемый показатель увеличился на 8,2 %, а в опытной группе на 12,5 % по сравнению с первыми сутками. В четырнадцатидневном возрасте цыплят-бройлеров содержание триглицеридов во всех подопытных группах возросло. При этом достоверное увеличение данного показателя наблюдалось в опыт-

ной группе. В последующие этапы эксперимента зафиксировано снижение значений рассматриваемого показателя в обеих группах.

Снижение концентрации липидов вероятно связано с биологической активностью лактобактерий в желудочно-кишечном тракте опытной птицы. Штаммы, входящие в состав тетралактобактерина, продуцируют ферменты, гидролитически разрушающие конъюгаты, сформированные из остатков молекул желчных кислот, а также таурина и глицина. Данный процесс способствует уменьшению степени сорбции кишечными ворсинками гидролизатов различных по структуре липидных молекул.

Глюкоза является важнейшим участником обмена веществ и энергии. После поступления во внутреннюю среду она взаимодействует с окисленной формой нуклеоамиддифосфата. Выделившаяся при протекании данного процесса энергия аккумулируется макроэргическими связями.

Совместное применение тетралактобактерина и йодида калия оказало стимулирующее действие на течение метаболизма углеводов. Полученные данные свидетельствуют о возрастании содержания глюкозы в крови цыплят опытной группы (табл. 20). В первые сутки эксперимента содержание сахара крови составило $8,2 \pm 0,1$ ммоль/л. В семидневном возрасте цыплят-бройлеров рассматриваемый показатель начал возрастать в каждой подопытной группе. В контрольной группе его значение увеличилось на 1,7 % по сравнению с первыми сутками. Максимальное возрастание содержания глюкозы зафиксировано в опытной группе. По отношению к результату для первых суток оно составило 11 %.

В четырнадцатидневном возрасте содержание глюкозы в крови цыплят контрольной группы увеличилось на 5,7 % по сравнению с первыми сутками и на 4,0 % по сравнению с седьмыми сутками. В крови цыплят опытной группы содержание глюкозы возросло на 4,6 % по сравнению с первыми сутками и уменьшилось на 3,8 % по сравнению с седьмыми сутками. В двадцать

Таблица 20. Динамика концентрации глюкозы в крови цыплят, ммоль/л
($\bar{X} \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	8,2 $\pm$ 0,1	
7	8,34 $\pm$ 0,2	8,90 $\pm$ 0,30*
14	8,67 $\pm$ 0,2	8,56 $\pm$ 0,30
21	8,80 $\pm$ 0,30	9,20 $\pm$ 0,10*
28	9,74 $\pm$ 0,10	9,12 $\pm$ 0,10*
35	9,00 $\pm$ 0,30	8,84 $\pm$ 0,10
42	9,40 $\pm$ 0,30	10,50 $\pm$ 0,20*

первые сутки в каждой группе подопытной птицы были достигнуты максимальные значения рассматриваемого показателя по сравнению с данными для предыдущих этапов эксперимента. В двадцать восьмые сутки во всех подопытных группах осуществлялась аналогичная по сравнению с седьмыми, четырнадцатыми и двадцать первыми сутками динамика содержания глюкозы. В тридцать пятые сутки эксперимента содержание глюкозы в крови цыплят контрольной группы возросло на 9,8 %, а в опытной группе на 7,8 % по сравнению с первыми сутками. Максимальные значения концентрации глюкозы зафиксированы в сорок вторые сутки эксперимента в обеих группах.

Увеличение содержания глюкозы в крови оказывает положительное влияние на интенсивность биоэнергетических процессов. Высокая активность энзимов, регулирующих скорость окислительной деструкции молекул моносахаридов, улучшает выделение энергии, необходимой для синтеза метаболитов, обеспечивающих функционирование каждой системы внутренних органов. Вследствие этого поддерживается постоянство эндогенной среды при непрерывном изменении активности экзогенных процессов.

Минеральные вещества участвуют в регуляции метаболических процессов, обеспечивают гомеостатичность эндогенной среды и координируют функциональность нервной ткани.

Использование пробиотика и йодсодержащего препарата оказало некоторое влияние на минеральный обмен в организме цыплят-бройлеров.

Катионы натрия являются участниками транспорта молекул воды в цитоплазматическую среду, что регулирует объем клетки на стационарном уровне. Это способствует ее оптимальному функционированию. В наших исследованиях содержание натрия в крови опытной в первые сутки составляло $108,2 \pm 0,2$ ммоль/л (табл. 21).

Таблица 21. Динамика содержания натрия в крови цыплят, ммоль/л ($\bar{X} \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	$108,2 \pm 0,2$	
7	$109,4 \pm 0,2$	$112,2 \pm 0,3^*$
14	$112,7 \pm 0,3$	$112,0 \pm 0,3^*$
21	$114,2 \pm 0,1$	$112,6 \pm 0,1^*$
28	$114,1 \pm 0,2$	$114,2 \pm 0,1$
35	$114,2 \pm 0,1$	$113,9 \pm 0,1^*$
42	$116,1 \pm 0,3$	$113,6 \pm 0,2^*$

В семидневном возрасте цыплят данный показатель в контрольной группе возрос на 1,1% по сравнению с первыми сутками. В опытной группе зафиксировано наибольшее увеличение рассматриваемого показателя. Оно составило 3,7 % по отношению к результату для первых суток. В четырнадцатидневном возрасте птиц рассматриваемый показатель в контрольной группе увеличился на 4,2 % по сравнению с первыми сутками и на 3 % по отношению к результату для четырнадцатых суток. Возрастание содержания натрия в крови опытных цыплят составило 7,9 % по отношению к результату

для первых суток, а по отношению к результату для седьмых суток уменьшилось на 2,1 %. В двадцать первые сутки зафиксированы максимальные значения рассматриваемого показателя в каждой подопытной группе по отношению к предыдущим этапам эксперимента. В контрольной группе содержание элемента увеличилось на 5,5 %, а в опытной на 11,5 % по сравнению с результатом для первых суток. В двадцать восьмые и тридцать пятые сутки эксперимента также отмечено увеличение концентрации натрия в контрольной и опытной группах на 7,9 %, 16,6 % и 10,0 %, 12,4 %, соответственно.

В сорок вторые сутки было зафиксировано некоторое снижение концентрации натрия в опытной группе.

В макроорганизме калий выполняет сходную с натрием функцию, обусловленную поддержанием работы клеточного осмотического насоса.

Было установлено, что концентрация калия в крови подопытной птицы зависела от присутствия пробиотика и йодсодержащей добавки. Наименьшее значение показателя зафиксировано в начале опыта (табл. 22). В контрольной

Таблица 22. Динамика содержания калия в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л ($X \pm S_x$, $n=5$)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	4,31 $\pm$ 0,1	
7	4,50 $\pm$ 0,20	4,48 $\pm$ 0,20
14	4,51 $\pm$ 0,30	4,47 $\pm$ 0,30
21	4,60 $\pm$ 0,10	4,40 $\pm$ 0,10*
28	4,62 $\pm$ 0,20	4,48 $\pm$ 0,30
35	4,72 $\pm$ 0,10	4,51 $\pm$ 0,10*
42	4,73 $\pm$ 0,30	4,55 $\pm$ 0,20

группе показатель увеличивался на протяжении всего периода. Максимальная разница по сравнению с началом опыта зафиксирована в конце эксперимента, хотя разница по сравнению с предыдущим периодом исследования

была незначительная. В опытной группе концентрация калия во все возрастные периоды была ниже, чем в контроле. Разница составляла от 0,02 ммоль/л до 0,19 ммоль/л.

Кальций является важнейшим компонентом химической организации костей. Он регулирует антикоагуляционный фактор, препятствующий седиментации кровяных клеток. Содержание кальция в крови цыплят-бройлеров в первые сутки составляло 2,2 ммоль/л. Затем рассматриваемый показатель

Таблица 23. Динамика содержания кальция в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	2,20±0,04	
7	2,31±0,02	2,22±0,02*
14	2,36±0,04	2,28±0,03*
21	2,32±0,02	2,26±0,03*
28	2,46±0,04	2,38±0,02*
35	2,65±0,02	2,56±0,03*
42	2,48±0,04	2,44±0,02

возрастал практически на каждом временном этапе. В двадцать первые сутки зафиксированы незначительные уменьшения концентрации кальция по сравнению с результатами для четырнадцатых суток. На последующих от середины эксперимента этапах направление динамики стабилизировалось, что способствовало достижению к концу опыта значений, превышающих данные всех предыдущих временных стадий исследования. Разность между концентрациями кальция в крови цыплят контрольной и опытной группы в сорок вторые сутки была незначительной.

Фосфор, присутствуя в химическом составе костей, выполняет схожую с кальцием функцию, основанную на обеспечении механической прочности и постоянства химического равновесия в эндогенной среде компонен-

тов скелета. В ходе эксперимента были получены результаты, выражающие направление изменения содержания фосфора на возрастание его количества в составе крови птицы. Минимум показателя зафиксирован в первые сутки (табл. 24). Затем осуществлялся его рост, что наблюдалось в контрольной и опытной группах. Однако на некоторых этапах выращивания молодняка наб-

Таблица 24. Динамика содержания фосфора в крови птицы, ммоль/л
($\bar{X} \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	1,76 $\pm$ 0,03	
7	1,82 $\pm$ 0,02	1,94 $\pm$ 0,04*
14	1,96 $\pm$ 0,04	1,91 $\pm$ 0,02
21	2,00 $\pm$ 0,03	1,95 $\pm$ 0,02*
28	2,12 $\pm$ 0,04	2,13 $\pm$ 0,03
35	2,13 $\pm$ 0,03	2,12 $\pm$ 0,04
42	2,10 $\pm$ 0,04	2,13 $\pm$ 0,03

людалось отклонение значений от направления статистической зависимости между возрастом цыплят и концентрацией фосфора в их крови. В контрольной группе подобное изменение показателя фиксировалось в сорок вторые сутки. В опытной группе уменьшение концентрации фосфора наблюдалось в четырнадцатые и тридцать пятые сутки. В сорок вторые сутки осуществилось выравнивание соответствовавшего ему значения с результатом двадцать восьмых суток.

В составе биогенного вещества магний выполняет функцию регулятора активности клеточных рецепторов. Он обеспечивает поддержание необходимой степени полярности макромолекул, что способствует передачи импульсов от места воздействия раздражителя к головному мозгу для формирования психофизиологической реакции. Содержание магния в крови суточных цып-

лят имело наименьшее значение относительно данных для последующих временных этапов (табл. 25).

Таблица 25. Динамика содержания магния в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	1,210 $\pm$ 0,001	
7	1,230 $\pm$ 0,003	1,258 $\pm$ 0,004*
14	1,240 $\pm$ 0,002	1,257 $\pm$ 0,002*
21	1,260 $\pm$ 0,001	1,257 $\pm$ 0,004*
28	1,270 $\pm$ 0,002	1,270 $\pm$ 0,003*
35	1,280 $\pm$ 0,002	1,280 $\pm$ 0,004*
42	1,290 $\pm$ 0,002	1,300 $\pm$ 0,003*

Затем наблюдались колебания значений показателя на некоторых этапах проведения опыта. В крови цыплят контрольной группы фиксировался стабильный рост концентрации магния. Для птицы опытной группы было характерным уменьшение значений показателя в четырнадцатые сутки. Однако результат стационаризировался, изменившись к двадцать восьмым суткам. Далее наблюдалось последовательное увеличение количества магния в составе крови опытных цыплят.

Рост концентрации натрия и калия оказывал положительное влияние на функционирование клеточных систем организма опытных цыплят, так как ионы указанных выше щелочных металлов способствуют поддержанию объёма цитоплазматической структуры на уровне значений, при которых возможно равновесие между биохимическими процессами внутренней среды макроорганизма. Стабильность осмотического давления обеспечивает регулярность поступления в эндоплазматическую среду питательных веществ и выведение из неё метаболитов. Если организм подвержен хронической интоксикации метаболитами болезнетворных бактерий, то возможно интенсифи-

ное всасывание ионов минеральных веществ кишечными ворсинками. Данный факт обусловлен низким уровнем потребления микроорганизмами ионов макро- и микроэлементов по сравнению с использованием аминокислот, липидов и моносахаридов. При этом многоклеточной системе необходимо поддерживать гомеостаз в условиях действия патогенного фактора. Однако при низкой активности транспортных аденозинтрифосфатаз катионы щелочных металлов обезвоживают клетки, что негативно влияет на метаболизм.

Увеличение количества кальция и фосфора способствует повышению механической прочности костной ткани. Также понижается вероятность коагуляции кровяных телец и усиливается синтез макроэргических соединений, так как остатки ортофосфорной кислоты аккумулируют энергию ковалентных связей молекул биоорганических веществ. Распределение катионов кальция в составе биологической суспензии осуществляется неравномерно, вследствие проявления действия принципа Шульце – Гарди. На твёрдой поверхности костной ткани формируется слой ионов кальция, что обусловлено влиянием химического сродства. При этом в составе дисперсионной среды снижается количество данного щелочноземельного металла. Однако возможно и более равномерное распределение кальция между костной тканью и кровью. Данный эффект характерен для птицы контрольной группы, что возможно обусловлено меньшей, чем у опытных цыплят, массой костей.

Повышение молярных концентраций катионов щелочных и щелочноземельных металлов сопровождается изменением содержания магния в крови птицы. Возрастание количества данного макроэлемента улучшает функционирование нервной системы. Увеличивается скорость передачи импульсов от места возбуждения к головному мозгу. После обработки нейронного сигнала осуществляется физиологическая реакция организма на раздражение. При этом улучшение функционирования нервной ткани положительно влияет на работу других тканевых систем живого организма.

Совместное применение тетралактобактерина и йодида калия оказывало влияние не только на макроэлементный состав крови птицы, но и способ-

ствовало динамике содержания в ней микроэлементов. Посредством электростатического взаимодействия между йодом и различными микроэлементами осуществлялась регуляция всасывания катионов микроэлементов кишечными ворсинками. При этом усиливается всасывание синергетиков и снижается сорбция антагонистов по отношению к йоду. Вследствие этого происходит возрастание содержания некоторых микроэлементов в организме цыплят-бройлеров. Например, комплексное применение тетралактобактерина и йодида калия способствует увеличению содержания цинка в крови подопытной птицы (табл. 26). Так, в семидневном возрасте птицы опытной группы зафиксировано возрастание рассматриваемого показателя на 3,6 % относительно результата первых суток. При этом в контрольной группе его значение снижалось на 2,7 % по сравнению с результатом для суточной птицы. В четырнадцатые сутки наблюдалось продолжение возрастания рассматриваемого показателя. В крови цыплят опытной группы содержание цинка возросло на 2,2 % относительно результата седьмых суток. Однако в крови цыплят контрольной группы концентрация цинка продолжила снижаться.

Таблица 26. Динамика содержания цинка, мкмоль/л ($\bar{X} \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	19,13 $\pm$ 1,08	
7	17,23 $\pm$ 0,27	22,10 $\pm$ 0,40*
14	18,16 $\pm$ 0,27	23,34 $\pm$ 0,27*
21	16,10 $\pm$ 0,40	24,65 $\pm$ 0,23**
28	17,32 $\pm$ 0,23	25,84 $\pm$ 0,38**
35	18,36 $\pm$ 0,40	26,94 $\pm$ 0,40**
42	19,40 $\pm$ 0,87	27,78 $\pm$ 0,23**

В двадцать первые сутки рассматриваемый показатель в контрольной группе достиг минимума относительно предыдущих и последующих значений. В крови цыплят опытной группы количество цинка продолжало расти. В

двадцать восьмые сутки эксперимента в крови цыплят контрольной группы начался рост содержания цинка, но наблюдавшееся значение было существенно меньше, чем результат для первых суток. В крови цыплят опытной группы динамика рассматриваемого показателя осуществлялась стабильно по отношению к результатам предыдущих временных этапов. В тридцать пятые сутки осуществилось возрастание рассматриваемого показателя в контрольной группе. Однако оно было на 2,4 % меньше, чем результат для первых суток. В сорок вторые сутки эксперимента содержание цинка в крови цыплят превышало результаты других временных этапов исследования. Максимальное значение рассматриваемого показателя наблюдалось в опытной группе.

Железо – важнейший компонент химического состава эритроцитов. Совместно с порфирином данный микроэлемент формирует соединение, обеспечивающее транспортную функцию крови. Комплексное применение тетралактобактерина и йодида калия способствовало росту концентрации железа в крови цыплят-бройлеров (табл. 27). В семидневном возрасте цыплят-бройлеров в опытной группе значение рассматриваемого показателя увеличилось на 2,7 % по сравнению с результатом первых суток. В контрольной группе данный показатель уменьшался.

В четырнадцатидневном возрасте птицы динамика содержания железа в крови осуществлялась аналогично зафиксированным ранее изменениям. В двадцать первые сутки эксперимента в крови цыплят контрольной группы рассматриваемый показатель уменьшился на 4,3 %, а в опытной группе он продолжал расти. В двадцать восьмые и тридцать пятые сутки наблюдалась аналогичная картина. В сорок вторые сутки были достигнуты максимальные значения концентрации железа по сравнению с данными для всех предыдущих этапов.

Таблица 27. Динамика содержания железа в крови цыплят-бройлеров, мкмоль/л ($\bar{X} \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	Опытная
1	23,23 $\pm$ 3,57	
7	21,32 $\pm$ 1,27	24,10 $\pm$ 0,40*
14	19,25 $\pm$ 1,76	24,34 $\pm$ 0,33*
21	16,30 $\pm$ 0,32	26,80 $\pm$ 0,38**
28	18,25 $\pm$ 0,23	27,84 $\pm$ 0,38**
35	20,36 $\pm$ 0,33	28,94 $\pm$ 0,40**
42	23,90 $\pm$ 1,76	29,90 $\pm$ 1,60**

В составе живого организма медь выполняет сходную с цинком биологическую роль, являясь кофактором процессов биосинтеза макромолекул сложных по структуре протеидов. Данный факт обусловлен сходством строения энергетических уровней атомов цинка и меди, что также обосновывает близость значений стандартных электродных потенциалов этих металлов.

Совместное применение тетралактобактерина и йодида калия способствовало колебанию динамики концентрации меди в крови птицы (табл. 28).

В семидневном возрасте птицы контрольной группы характерное для нее значение рассматриваемого показателя превышало на 8,4 % результат первых суток. В крови цыплят опытной группы содержалось существенно меньше меди по сравнению с результатом контрольной группы. В четырнадцатидневном возрасте птицы опытной группы наблюдалось резкое возрастание концентрации меди в крови. У цыплят контрольной группы показатель снизился по сравнению с данными для седьмых суток, но превышал результат для суточных цыплят-бройлеров. В двадцать первые сутки в крови цыплят не получающих препараты содержание меди снизилось по сравнению с

Таблица 28. Динамика содержания меди в крови цыплят-бройлеров, мкмоль/л ($\bar{X} \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	Опытная
1	16,6 $\pm$ 1,78	
7	21,32 $\pm$ 0,57	18,76 $\pm$ 0,84*
14	18,38 $\pm$ 0,76	22,34 $\pm$ 0,53*
21	16,40 $\pm$ 0,53	19,74 $\pm$ 0,23**
28	15,46 $\pm$ 0,23	18,24 $\pm$ 0,84**
35	17,62 $\pm$ 0,23	17,94 $\pm$ 0,84
42	18,23 $\pm$ 1,76	19,76 $\pm$ 0,85

результатом для первых суток эксперимента. Динамика содержания меди в крови цыплят опытной группы осуществлялась несколько иначе, так как значение показателя превышало результат первых и седьмых суток. По сравнению с результатом четырнадцатых суток оно было меньше. В двадцать восьмые сутки наблюдалась аналогичная динамика рассматриваемого показателя по сравнению с предыдущими этапами от двадцать первых суток опыта. В тридцать пятые сутки осуществлялось возрастание молярной концентрации меди в крови птицы обеих групп. В сорок вторые сутки данная тенденция сохранялась. При этом было зафиксировано превышение результата опытной группы над результатом контрольной птицы на 1,4 мкмоль/л.

Изменение концентрации йода в крови цыплят-бройлеров осуществлялось аналогично динамике содержания микроэлементов, являющихся синергетиками относительно него. Наименьшие значения данного показателя наблюдалось в первые сутки эксперимента.

Различие между группами были зафиксированы на седьмые сутки и сохранялись до конца эксперимента. Максимальное содержание йода на фоне комплексного применения тетралактобактерина и йодида калия было достиг-

нуто в сорок вторые сутки, что на 0,25 мкмоль/л выше чем в контрольной группе.

Возрастание концентраций микроэлементов способствует ускорению катаболических и анаболических процессов, обеспечивающих поддержание жизнедеятельности организма. Так, повышение концентрации железа усиливает газообмен между клеточными системами. При увеличении концентрации цинка возможно повышение активности энзимов, регулирующих синтез

Таблица 29. Динамика содержания йода в крови цыплят-бройлеров, мкмоль/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	0,164±0,028	
7	0,165±0,06	0,221±0,04*
14	0,169±0,07	0,276±0,03*
21	0,172±0,03	0,284±0,04*
28	0,176±0,03	0,321±0,04**
35	0,180±0,06	0,365±0,04**
42	0,184±0,06	0,389±0,04**

белка. Также ускоряются окислительные процессы, поскольку ферментативный катализ является мультиплетным, что обусловлено сложным химическим составом активных центров и наличием в реакционной системе кофакторов, к которым относятся ионы редкоземельных металлов. Катионы цинка способны влиять на скорость различных биохимических процессов. Поэтому их биологическая роль состоит в поддержании активности эндогенного катализа на оптимальном для обеспечения постоянства внутренней среды уровне. Если при этом количественное изменение химического состава биологической системы сопровождается увеличением содержания йода, то возможно аддитивное ускорение биохимических процессов.

На основании данных, полученных при изучении динамики показателей обменных процессов под влиянием сочетанного применения тетралактобактерина и йодида калия, подтверждена интенсификация обмена белков, углеводов и минеральных веществ, улучшающая физиологический статус цыплят-бройлеров.

Ферменты являются биологическими катализаторами белковой природы. Они способствуют регуляции протекающих в организме метаболических превращений. Под их влиянием происходят окислительно-восстановительные процессы, способствующие синтезу биоорганических веществ, а также обезвреживанию токсичных метаболитов.

Под действием комплексного применения тетралактобактерина и йодида калия в организме цыплят-бройлеров последовательно возрастала активность лактатдегидрогеназы (табл. 30). Максимальная активность данного фермента зафиксирована в сорок вторые сутки эксперимента. При этом наибольший результат был характерен для опытной группы. Разница между группами составила 37,7 %.

Таблица 30. Динамика активности лактатдегидрогеназы в крови цыплят-бройлеров, Ед/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	923,03±56,26	
7	934,20±32,40	968,10±16,20
14	956,10±23,70	994,20±5,93*
21	893,30±5,93	1115,00±16,20*
28	967,10±38,10	1235,00±24,60*
35	983,10±38,30	1295,00±23,10**
42	993,33±76,00	1367,33±10,00*

Амилиаза является ферментом, регулирующим гидролиз макромолекул полисахаридов, сформированных из остатков α – D – глюкозы. При проведе-

нии исследований в крови цыплят-бройлеров зафиксирована динамика активности α – амилазы, осуществлявшаяся аналогично динамике активности других исследованных нами ферментов. В первые сутки эксперимента активность α – амилазы имела наименьшие значения по сравнению с результатами, полученными в последующих этапах (табл. 31).

Далее осуществлялся рост активности фермента. При этом наибольшие возрастания данного показателя наблюдались в опытной группе. Минимальная активность α – амилазы была характерной для крови цыплят контрольной группы.

Таблица 31. Динамика активности α – амилазы в крови цыплят-бройлеров, Ед/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	1404,17 $\pm$ 65,95	
7	1412,00 $\pm$ 13,60	1432,10 $\pm$ 16,20
14	1424,00 $\pm$ 27,90	1468,20 $\pm$ 51,40
21	1436,00 $\pm$ 37,10	1586,67 $\pm$ 18,00*
28	1447,00 $\pm$ 18,33	1624,21 $\pm$ 78,30*
35	1457,00 $\pm$ 18,30	1634,21 $\pm$ 27,90*
42	1462,00 $\pm$ 78,31	1658,30 $\pm$ 51,40*

Обобщение представленной в данной главе информации подтверждает увеличение биохимических показателей, характеризующих метаболизм белков, углеводов и минеральных веществ, на фоне потребления корма, в составе которого присутствуют тетралактобактерин и йодид калия. Интенсификация метаболизма белков и минеральных веществ увеличивает активность энзимов, катализирующих окисление и гидролиз различных по составу биоорганических молекул. Увеличение скорости окислительной деструкции моносахаров сопровождается активизацией синтеза молекул макроэргических соединений. На фоне роста активности обменных процессов аккумуляция энер-

гии способствует повышению функциональности каждой клетки организма, что сопровождается ростом его резистентности.

4.3 Динамика неспецифической резистентности и антиоксидантного статуса цыплят-бройлеров

Анализ данных, полученных в ходе собственных исследований, свидетельствует о возрастании бактерицидной активности плазмы крови на фоне совместного применения тетралактобактерина и йодида калия.

В первые сутки эксперимента значение данного показателя составляло $25,60 \pm 0,04$ % (таб. 32).

В седьмые сутки эксперимента в контрольной группе он увеличился на 3,1 %, а в опытной группе увеличение составило 3,5 %. Анализ данных для четырнадцатых суток эксперимента свидетельствует о стабильном увеличении бактерицидной активности, как в контрольной, так и в опытной группе.

В двадцать первые сутки разница между группами сократилась. В последующих этапах различия были более выраженными. В сорок вторые сутки значение показателя в опытной группе превосходили контроль на 4,0 %.

Таблица 32. Динамика бактерицидной активности плазмы крови цыплят – бройлеров, % ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	$25,60 \pm 0,04$	
7	$28,70 \pm 0,03$	$31,50 \pm 0,06^*$
14	$32,90 \pm 0,04$	$35,60 \pm 0,07^*$
21	$36,60 \pm 0,06$	$38,20 \pm 0,30^*$
28	$41,60 \pm 0,07$	$44,90 \pm 0,20^*$
35	$46,70 \pm 0,08$	$52,80 \pm 0,40^*$
42	$54,60 \pm 0,10$	$57,40 \pm 0,60^*$

Лизоцим способствует гидролитической деструкции полипептидных молекул, формирующих оболочку прокариотической клетки. В первые сутки его содержание в крови птицы равнялось $34,20 \pm 0,06$ % (табл. 33).

Таблица 33. Динамика лизоцимной активности плазмы крови цыплят – бройлеров, % ($X \pm S_x$, $n=5$)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	$34,20 \pm 0,06$	
7	$40,10 \pm 0,05$	$41,00 \pm 0,20^*$
14	$42,20 \pm 0,06$	$43,60 \pm 0,20^*$
21	$44,40 \pm 0,07$	$46,20 \pm 0,16^*$
28	$44,60 \pm 0,08$	$46,40 \pm 0,30^*$
35	$44,80 \pm 0,07$	$46,80 \pm 0,50^*$
42	$44,90 \pm 0,10$	$47,10 \pm 0,80^*$

В седьмые сутки показатель увеличился в контрольной группе на 2,4 %, а в опытной на 2,8 %. В последующие до двадцати первых суток этапы он интенсивно возрастал. При этом значения контрольной группы были меньше, чем опытной. После двадцати первых суток динамика показателя стабилизировалась, но разница между группами сохранилась и составила 2,0 %.

Тромбодефенсины являются кофакторами активности лизоцима. Они представляют собой электростатически заряженные макромолекулы, вызывающие возмущение электронной плотности в молекулах субстратов гидролитической деструкции оболочки одноклеточного организма. В первые сутки опыта концентрация тромбодефенсинов в крови цыплят равнялась $4,3 \pm 0,07$ мг/мл (табл. 34). На седьмые сутки значение показателя в контрольной группе повысилось на 2,4 %, а в опытной на 2,9 %. До двадцати восьмых суток указанная тенденция сохранялась. Затем произошло резкое увеличение количества тромбодефенсинов. Результат опытной группы на 6,7 % превышал значение для контрольной группы.

Наибольшее значение тромбодефенсинной активности плазмы крови наблюдалось у птицы опытной группы в сорок вторые сутки эксперимента.

Таблица 34. Динамика тромбодефенсинной активности плазмы крови цыплят – бройлеров, мг/мл ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	4,30±0,07	
7	4,50±0,08	4,72±0,09*
14	4,80±0,07	4,96±0,08*
21	5,00±0,09	5,20±0,30*
28	5,20±0,08	5,40±0,20*
35	5,60±0,09	6,10±0,10*
42	6,00±0,10	6,30±0,40

Совместное применение тетралактобактерина и йодида калия оказывало влияние не только на резистентность птицы, но и способствовало изменению её антиоксидантного статуса.

Таблица 35. Динамика активности супероксиддисмутазы в крови цыплят-бройлеров, Ед/л ($X \pm S_x$, n=5)

Возраст, сут	Группа	
	контрольная	опытная
1	1025,04±6,40	
7	1032,20±2,60	1051,10±6,20*
14	1038,10±3,70	1062,20±5,90*
21	1042,30±5,90	1072,10±6,20*
28	1053,10±8,10	1081,20±6,30*
35	1062,10±6,20	1091,20±2,60**
42	1071,30±6,10	1108,30±5,90*

Так, осуществлялась динамика активности супероксиддисмутазы, обусловленная её возрастанием на протяжении эксперимента (табл. 35). Максимальное значение рассматриваемого показателя зафиксировано в крови цыплят опытной группы в конце эксперимента. Оно превышало результат контрольной группы на 5,7 %.

4.4 Переваримость и использование компонентов корма

4.4.1 Переваримость питательных веществ корма

Сочетанное использование пробиотика и минеральной добавки обеспечило наибольшую интенсивность метаболизма в организме цыплят-бройлеров. Вследствие этого наиболее полно реализовывался биологический потенциал организма птицы. Это обусловило повышение переваримости питательных веществ корма (табл. 36). Анализ полученных в ходе исследования показал, что переваримость протеина увеличивалась на 1,0 %. Клетчатка переваривалась лучше на 1,01 %. Усвояемость безазотистых экстрактивных веществ возрастала на 3,26 %. Отмечено существенное снижение коэффициента переваримости жира на 13,91 %, что обусловлено биологической активностью составляющих тетралактобактерин штаммов. Усвояемость безазотистых экстрактивных веществ увеличилась на 3,26 % соответственно.

Таблица 36. Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, % ($X \pm S_x$, n=5)

Показатель, %	Группа	
	контрольная	опытная
Протеин	92,00 $\pm$ 0,75	93,00 $\pm$ 0,23*
Клетчатка	24,36 $\pm$ 0,42	25,37 $\pm$ 0,52*
Жир	81,25 $\pm$ 3,20	67,34 $\pm$ 0,61**
БЭВ	79,65 $\pm$ 3,20	83,31 $\pm$ 0,40*

Улучшение микробиоценоза пищеварительного тракта оказало благоприятное влияние на активность ферментативного катализа, что повысило переваримость питательных веществ корма.

4.4.2. Использование азота

Азот входит в состав молекул биоорганических веществ, обеспечивающих функционирование всех клеток, формирующих структуру эндогенной среды. Анализ его количества в составе организма осуществляется посредством расчета азотистого баланса (табл. 37).

Таблица 37. Баланс азота, ($X \pm S_x$, $n=5$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	4,01 $\pm$ 0,19	4,08 $\pm$ 0,20
Выделено с пометом, г	2,26 $\pm$ 0,02	2,15 $\pm$ 0,04*
Использовано от принятого, %	43,64 $\pm$ 0,48	47,30 $\pm$ 1,12*
Баланс, $\pm$	$\pm$ 1,75 $\pm$ 0,07	$\pm$ 1,93 $\pm$ 0,06*

Результаты исследования данного показателя, подтверждающие интенсификацию использования азота на фоне применения тетралактобактерина и йодида калия. Действие препаратов снижало на 4,87 % интенсивность выделения азота из организма. В результате чего повысилось его использование на 3,66 %. Баланс азота в обеих группах был положительным, но его значение в опытной группе было более высоким.

Из вышеизложенного следует, что повышение активности протеаз улучшило степень гидролиза белковых веществ корма. Уменьшение активности патогенных микроорганизмов способствовало существенному повышению всасываемости аминокислот кишечными ворсинками. Это оказало положительное влияние на физиологическую активность эндогенных систем.

4.4.3 Использование минеральных веществ

Полученные в ходе исследований результаты выявили определенные закономерности в использовании минеральных веществ цыплятами, получавшими используемые препараты (табл. 38).

Было установлено, что при большем на 0,98 г потреблении кальция цыплята опытной группы выделяли одинаковое с контрольными птицами количество макроэлемента. В результате этого кальций использовался на 2,3 % лучше. При анализе использования фосфора была выявлена иная закономерность. В помете цыплят получавших пробиотик и йодсодержащую добавку

Таблица 38. Усвояемость кальция и фосфора корма, ($X \pm S_x$, $n=5$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Кальций		
Потреблено, г	3,450 $\pm$ 0,040	4,430 $\pm$ 0,110
Выделено, г	0,360 $\pm$ 0,020	0,360 $\pm$ 0,050
Использовано, г	3,090 $\pm$ 0,009	4,070 $\pm$ 0,030*
%	89,6	91,9
Фосфор		
Потреблено, г	3,210 $\pm$ 0,030	3,560 $\pm$ 0,050
Выделено, г	1,170 $\pm$ 0,020	0,950 $\pm$ 0,010
Использовано, г	2,040 $\pm$ 0,010	2,610 $\pm$ 0,008*
%	63,6	73,3

содержание фосфора было на 0,22 г меньше, чем у птиц контрольной группы. Это оказало положительное влияние на использование минерального элемента. Разница с контролем составила 9,7 %.

Представленные данные свидетельствуют об увеличении степени сорбции кальция и фосфора на фоне совместного применения препаратов, что повышает эффективность участия данных элементов в метаболических процессах.

Анализ представленного выше материала дает основание считать, что совместное применение тетралактобактерина и йодида калия оказывает положительное влияние на ферментативные процессы в желудочно-кишечном

тракте цыплят, что подтверждается повышением переваримости и использования основных компонентов корма.

4.5 Убойные качества и химический состав мяса цыплят-бройлеров

Результаты исследования массы и химического состава основных анатомических частей тушек птицы подтвердили наличие определённого влияния тетралактобактерина и йодида калия на убойные качества цыплят-бройлеров. Увеличение живой массы цыплят, получавших препараты, как следствие, способствовало повышению массы потрошеной тушки на 11,4 % (табл. 39). Существенного влияния на соотношение между массами съедобной и несъедобной частей тушек, а также убойным выходом между группами не выявлено. Мышечная масса в тушках опытной группы была в среднем на 17,9 % больше, чем в контрольной группе. Некоторые различия в массах костей в тушках повлияли на соотношение их к живой массе, что в контрольной группе было на 1,8 % выше.

Таблица 39. Результаты контрольного убоя цыплят – бройлеров, ($X \pm S_x$, $n=5$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, г	1967,6 $\pm$ 53,8	2185,7 $\pm$ 64,7*
Масса потрошеной тушки, г	1346,4 $\pm$ 43,4	1499,4 $\pm$ 38,7*
Масса съедобной части, г	1067,5 $\pm$ 32,6	1205,4 $\pm$ 34,2*
Масса несъедобной части, г	900,1 $\pm$ 34,3	980,3 $\pm$ 31,2*
Отношение съедобной части к несъедобной	1,19	1,23
Убойный выход, %	68,4	68,6
Масса мышц, г	855,2 $\pm$ 36,2	1008,5 $\pm$ 38,1*
Отношение массы мышц к живой массе, %	45,5	46,1
Масса костей, г	450,7 $\pm$ 19,3	460,9 $\pm$ 17,2
Отношение массы костей к живой массе, %	22,9	21,1

Биологическая ценность мяса определяется наличием в его составе оптимального количества питательных веществ. Нами установлено, что хими-

ческий состав мяса под влиянием испытуемых препаратов подвергался некоторым изменениям (табл. 40).

Влажность мяса цыплят опытной группы имела некоторую тенденцию к снижению по сравнению с контрольной группой. Достоверное повышение содержания протеина, равное 1,31 %, зафиксировано в мясе птицы получавшей препараты. При этом в нем содержалось меньше жира и БЭВ, чем в мясе

Таблица 40. Химический состав мяса цыплят-бройлеров, ($X \pm S_x$, $n=5$)

Показатель, %	Группа	
	контрольная	опытная
Вода	67,40 $\pm$ 1,54	67,28 $\pm$ 1,43
Протеин	21,45 $\pm$ 0,54	22,76 $\pm$ 0,23*
Жир	5,67 $\pm$ 0,12	5,13 $\pm$ 0,16*
БЭВ	4,57 $\pm$ 0,14	3,86 $\pm$ 0,09*
Зола	0,91 $\pm$ 0,01	0,97 $\pm$ 0,03*

птицы контрольной на 0,54 и 0,71 %, соответственно. По содержанию минеральных веществ различий между группами не выявлено.

Исследование динамики концентрации йода в тканях и внутренних

Таблица 41. Содержание йода во внутренних органах и тканях цыплят-бройлеров, мкг/г ткани, ($X \pm S_x$, $n=5$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Щитовидная железа	0,623 $\pm$ 0,025	0,853 $\pm$ 0,019*
Почки	0,638 $\pm$ 0,018	0,789 $\pm$ 0,041*
Миокард	0,574 $\pm$ 0,019	0,785 $\pm$ 0,027*
Печень	0,619 $\pm$ 0,011	0,748 $\pm$ 0,029*
Головной мозг	0,683 $\pm$ 0,013	0,721 $\pm$ 0,016*
Толстая кишка	0,324 $\pm$ 0,026	0,628 $\pm$ 0,023*
Тонкая кишка	0,468 $\pm$ 0,018	0,523 $\pm$ 0,086
Кровь	0,283 $\pm$ 0,023	0,426 $\pm$ 0,012*
Бедренная мышца	0,276 $\pm$ 0,031	0,325 $\pm$ 0,017*
Легкие	0,213 $\pm$ 0,021	0,286 $\pm$ 0,016*
Кожа	0,174 $\pm$ 0,032	0,218 $\pm$ 0,009*
Грудная мышца	0,153 $\pm$ 0,019	0,215 $\pm$ 0,015*

органах позволило получить результаты, свидетельствующие о том, что дополнительное потребление йодсодержащих минеральных веществ, способствовало интенсификации накопления йода в организме птицы (табл. 41).

В то же время установлено, что концентрирование данного эссенциального микроэлемента в различных анатомических частях организма осуществлялось неравномерно. Максимальные различия между контрольной и опытной группой в 0,23 мкг/г ткани зафиксированы в щитовидной железе. Согласно полученным данным, наиболее интенсивно йод концентрировался в миокарде, почках, печени, головном мозге, толстом и тонком отделах кишечника птицы. С минимальной активностью элемент накапливался в тканях, которыми являются кожа, а также грудная и бедренная мышцы подопытных цыплят-бройлеров.

Неравномерность накопления йода организмом обусловлена особенностями структуры анатомических систем и их функционированием в эндогенной среде. Рост концентрации йода в тканях организма опытной птицы связан с повышением активности щитовидной железы. Функционирование тиреоидных гормонов оказывает стимулирующее действие на работу всех клеточных структур, что сопровождается изменением их химического состава. При этом возможно увеличение количества эссенциальных биоэлементов в эндоплазматической среде, влияющее на элементный состав внутренней среды многоклеточного организма.

4.6 Экономическая эффективность совместного применения тетралактобактерина и йодида калия

С целью определения эффективности совместного использования тетралактобактерина и йодида калия был проведен производственный опыт, результаты которого подтверждены зоотехническими и экономическими показателями, характеризующими хозяйственно полезные признаки выращивания птицы на мясо (табл. 42).

Интенсификация метаболических процессов в организме птицы улучшала её неспецифическую резистентность, что способствовало повышению сохранности поголовья. В опытной группе она была на 5,3 % выше. Более высокие среднесуточные приросты живой массы и меньшие затраты корма

Таблица 42. Экономическая эффективность выращивания птицы

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество птиц на начало опыта, гол	1220	1207
Сохранность поголовья, %	90,90	95,30
Среднесуточный прирост живой массы, г	53,80	56,40
Затраты корма на килограмм прироста, кг	2,20	2,18
Общие затраты, руб	125206,10	131530,56
Себестоимость килограмма прироста, руб	50,00	48,30
Количество тушек I категории, %	78	84
Количество тушек II категории, %	22	16
Цена реализации килограмма тушек I категории	92	92
Цена реализации килограмма тушек II категории	90	90
Выручено, руб	145263,18	158806,95
Прибыль, руб	20057,08	27276,39
Уровень рентабельности, %	16,00	21,00

позволили снизить себестоимость одного килограмма прироста на 1,7 руб. Получение более качественных тушек, за счет применения препаратов, позволило дополнительно получить 13543,77 руб., в результате чего рентабельность производства мяса возросла на 5,0 %.

Результаты проведенных исследований дают основание считать, что сочетанное использование тетралактобактерина и йодида калия в составе комбикормов для выращивания цыплят-бройлеров физиологически обосновано и экономически целесообразно.

5 ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты многочисленных исследований обосновывают влияние пробиотических добавок на морфологические показатели крови. Действие данных веществ способствует изменению содержания кровяных пластинок в эндогенной среде макроорганизма. Так, наблюдается повышение количества эритроцитов, что способствует динамике физиологических процессов. Усиливается интенсивность газообмена и транспорт растворённых в плазме крови веществ. Вследствие этого увеличивается активность биохимических превращений, основанных на распаде и синтезе биогенного вещества. Формирование сложных по составу веществ улучшает процессы деления клеток, поскольку они составляют оболочку мембран. Также данные вещества формируют структуру органоидов. Поэтому возрастание количества макромолекул, как и молекул, более простых в своей структуре, повышает активность различных процессов, обеспечивающих постоянство химического состава внутренней среды организма. При этом усиливается антагонистичность экзогенным факторам, обусловленным влиянием различных патогенных процессов. Данный факт определяет возможность оптимизации количества лейкоцитов и тромбоцитов, составляющих основу гуморального фактора и постоянства внутренней среды при активном изменении экзогенных параметров [4; 6].

Степень улучшения состава дисперсной фазы крови зависит от физиологической активности составляющих препарат штаммов. Различные виды симбиотических прокардиот оказывают подавляющее действие на колонии патогенных одноклеточных организмов. Однако их способность нейтрализовать потенциальные патогены зависит от интенсивности биосинтеза антимикробных веществ и фагоцитарной активности [27].

В ходе собственных исследований нами использовался пробиотик, сформированный четырьмя видами лактобактерий, устойчивыми к действию широкого спектра микробных токсинов, и обладающими повышенной фагоцитарной активностью. Данный препарат способен антагонизировать коло-

нии вредоносных прокариотических клеток. Снижение активности болезнетворных микроорганизмов повышает усвояемость потребляемых организмом хозяином веществ. Повышение переваримости питательных веществ улучшает биохимический статус внутренней среды макроорганизма. При этом проявляется динамика гематологических показателей.

Результаты первого научно-хозяйственного опыта подтвердили изменение содержания эритроцитов в крови подопытной птицы. Наблюдалось активное увеличение количества красных кровяных телец в составе дисперсной фазы крови. Наиболее интенсивно рассматриваемый показатель возрастал при введении в рацион птицы дополнительных количеств йода, связанного в состав симметричного сильного электролита. Данный микроэлемент способен оказывать аддитивное влияние на метаболические процессы внутренней среды подопытной птицы. При этом активизируются окислительные процессы, способствующие формированию энергии, поддерживающей синтез биогенного вещества.

Поступая в пищеварительный тракт, минеральная добавка диссоциировала на катионы калия и анионы йода. Затем ионы всасывались кишечными ворсинками и поступали в эндогенную среду макроорганизма. Далее йод агрегировался в структуру тиреоидных гормонов, а калий поступал в цитоплазматическую среду. После связывания в состав биологически активного вещества йод участвовал в регуляции эритропоэза, способствуя активизации формирования эритроцитов. Согласно полученным данным на фоне совместного использования пробиотика и минерального вещества возрастал средний объём эритроцитов, а также количество гемоглобина в эритроците. Положительная корреляция между указанными выше параметрами и количеством эритроцитов определяет взаимосвязь изменения гематологических показателей с ростом переваримости корма. Только увеличение степени сорбции каждого компонента питательного вещества может интенсивно повлиять на морфологические характеристики состава крови. Однако на фоне роста содержания эритроцитов возможны изменения концентраций лейкоцитов и

тромбоцитов, что окажет влияние на параметры функциональности крови. Результаты собственных исследований подтверждают динамику содержания других клеток крови. В ходе эксперимента осуществлялось снижение концентрации лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров при максимальном значении в первые сутки. Интенсивное уменьшение данного показателя зафиксировано при совместном использовании добавки пробиотика и минерального вещества на основе йода. Такая динамика может быть обусловлена влиянием дополнительного количества йода на лейкопоз. По мере роста подопытной птицы в её организме увеличивалось число зрелых сегментоядерных нейтрофилов, способных нейтрализовывать потенциальных возбудителей различных инфекционных заболеваний. При этом общее количество лейкоцитов в организме птицы снижалось. Данный факт может быть обусловлен активизацией действия тиреоидных гормонов на процесс созревания белых кровяных пластинок. Концентрация тромбоцитов в крови цыплят-бройлеров активно возрастала на протяжении учётного периода научно-хозяйственного опыта. Применение исследуемых препаратов способствовало наиболее интенсивному росту фактора, определяющего свёртываемость крови. По собственному объёму тромбоциты существенно меньше, чем лейкоциты и эритроциты. Также их количество в тысячу раз меньше числа эритроцитов. Однако они влияют на структурно-функциональный потенциал дисперсной фазы крови, регулируя уровень постоянства всей эндогенной среды. При этом тромбоциты выполняют компенсаторную функцию иммунной активности. Возрастание числа тромбоцитов обусловлено интенсифицирующим действием тетра-лактобактерина и йодида калия на тромбопоэз.

Возрастание количества вещества дисперсной фазы крови обусловлено наличием положительной корреляции между изменениями концентраций кровяных клеток. Увеличение содержания эритроцитов и тромбоцитов существенно повышает функциональность жидкой соединительной ткани, но при этом возрастает и вязкость дисперсной системы. Это усиливает нагрузку на работу сердечнососудистой системы, а также снижает транспорт кислорода и

биоорганических молекул в различные анатомические отделы организма. Поэтому необходимо способствовать повышению количества воды в составе дисперсионной среды крови. На фоне использования пробиотических препаратов существенно снижается интоксикация клеток организма хозяина, что способствует аддитивному распределению влаги между компонентами эндогенной среды. При этом возрастает количество жидкой фазы крови. Однако возрастает, и объём твёрдой фазы. Вследствие этого происходит увеличение гематокрита [58].

Исследования биологической активности совместного применения тетралактобактерина и йодида калия подтверждают рост гематокрита цыплят-бройлеров. Данные вещества оказывают активизирующее действие на гемопоэз за счёт интенсификации процессов формирования и развития клеток крови. Это подтверждается сравнением экспериментальных данных для контрольной и третьей опытной группы. Однако если рассмотреть возрастную динамику показателя в контрольной группе, то наблюдается увеличение гематокрита в конце эксперимента по сравнению с результатом для предпоследнего временного этапа. Это может быть обусловлено снижением количества воды в составе плазмы крови на фоне увеличения количества вещества дисперсной фазы. Зафиксированный процесс обусловлен активностью вредоносной микрофлоры пищеварительного тракта, способствующей обезвоживанию внутренней среды макроорганизма. При этом рост дисперсной фазы обусловлен интенсивным повышением числа лейкоцитов. Одновременно в третьей опытной группе осуществляется равномерная динамика состава крови подопытной птицы. Вследствие этого возможно улучшение, как физиологического статуса организма, так и его продуктивных качеств.

Улучшение структурно-функциональной организации жидкой соединительной ткани макроорганизма обусловлено изменением интенсивности метаболических процессов. Оно связано как с активизацией катаболизма, так и с усилением анаболизма, положительно влияющего на формирование структуры органов и тканей.

Многочисленные экспериментальные данные подтверждают наличие положительной корреляции между изменением числа кровяных клеток и динамикой концентрации белковых веществ. Увеличение размеров твёрдого вещества крови связано с ростом количества общего белка. Белки являются субстратами процессов формирования сложных регулятивных структур, влияющих на функциональность внутренней среды. При этом возможна различная динамика фракционного состава белков сыворотки крови. Наблюдается как увеличение количества одной фракции на фоне снижения количества вещества в других, так и возрастание массовой доли в нескольких из них. Однако содержание определённой модификации белка уменьшается. Например, многочисленные научные данные свидетельствуют о повышении концентрации альбуминов, а также α –; γ – глобулинов, но при этом концентрация β – глобулинов изменяется неравномерно или стабильно снижается. Возрастание численности γ – глобулинов свидетельствует о наличии воздействия патогенных процессов. Важно учитывать также высокую молекулярную массу данного типа белкового вещества. Она существенно превышает массы других фракций и, как следствие, влияет на вязкость крови. Рост массовой доли γ – глобулинов увеличивает вязкость жидкой соединительной ткани, что снижает скорость кровообращения. Вследствие этого усиливаются некротические процессы в тканях различного вида. Это ухудшает состояние макроорганизма, негативно влияя и на иммунную активность, что обусловлено уменьшением активности транспортной функции крови [44; 45; 56].

Снижение скорости кровообращения сопряжено с понижением интенсивности биосинтеза белковых веществ, выполняющих структурную, регулятивную, энергетическую и сократительную функции. На фоне этого повышается влияние со стороны антигенов, что провоцирует осложнение фазы протекания инфекционного заболевания и развитие хронических нарушений функций органов и тканей. Поэтому важно усилить активность симбиотической микрофлоры пищеварительного тракта, нейтрализующей жизненный цикл потенциально болезнетворных одноклеточных организмов. Для этого

необходимо применение усложнённых по составу пробиотических препаратов. Важно использовать не один вид бактерий, а несколько штаммов, обладающих высокой жизнеспособностью, а также интенсивно регулирующих собственную среду обитания. Если организм одноклеточный, то он способен осуществлять более активную регуляцию среды собственного обитания. В то же время любая многоклеточная система осуществляет саморегуляцию собственной внутренней среды, что связано со сложностью её организации. Поэтому прокариоты регулируют химический состав экзогенной среды, а эукариоты, сложные по собственной организации, потребляют готовые вещества. Описанный выше факт обосновывает необходимость обеспечения симбиоза между многоклеточным организмом и ассоциацией простейших микроорганизмов [10; 25].

Данные, полученные в ходе выполненных нами опытов, подтверждают увеличение содержания общего белка в крови цыплят – бройлеров. При этом наблюдается положительная корреляция между изменением данного показателя и экстенсивных параметров дисперсной фазы суспензии. Так применение тетралактобактерина и йодида калия повышает количество эритроцитов и концентрацию общего белка, что обусловлено протеидной организацией химического состава кровяных пластинок. Вследствие роста концентрации эритроцитов, сопряжённого с динамикой их размеров, растёт гематокрит. Для обоснования подтверждённой нами закономерности необходимо рассмотреть соотношение между отдельными фракциями белковых веществ сыворотки крови. В ходе второго научно – хозяйственного опыта было установлено изменение содержания каждого вида протеиновых агрегатов. Наблюдался рост массовой доли альбуминов, положительно коррелировавший с изменением количества вещества двух глобулиновых фракций. Осуществлялось возрастание содержания α -; и β – глобулинов. Однако снижалось количество γ – глобулинов, что не описано во множестве научных работ. Повышение содержания альбуминов, а также количества вещества двух глобулиновых фракций связано с активизацией эритропоэза. Поскольку данные мак-

ромолекулярные структуры обладают высокой реакционной способностью, они связываются в более сложные полимерные соединения, усложняясь при этом в своей биологической структуре. Это обусловлено влиянием простетических групп, в составе которых возможно наличие небелкового компонента. Подобная сложность организации определяет наличие взаимодействия, как между фрагментами полипептидной цепи, так и на межмолекулярном уровне. При этом речь идёт о поляризованных остатках функциональных групп и гетероатомах, свойственных молекулам определённых аминокислот. Межмолекулярное взаимодействие проявляется посредством сил электростатической природы и гидрофобной связи между неполяризованными фрагментами полимерной системы. Описанные выше типы химической связи, характерные для макромолекул, определяют сложность агрегации белковых субстратов в протеидные структуры, составляющие основу различных кровяных пластинок, в том числе эритроцитов. При этом проявляется влияние различных кофакторных систем, что необходимо для поддержания оптимальной скорости процесса, обусловленного связыванием полипептидных цепей между собой и формированием внутримолекулярной связи с исходным для простетической группы субстратом. Также посредством межмолекулярных связей осуществляется агрегация протеидных макромолекул в сложноорганизованную биогенную структуру. Вследствие этого происходит формирование структуры эритроцитов. По мере развития макроорганизма описанные выше процессы интенсифицируются, и как следствие повышается средний объём эритроцитов. Данный факт обоснован увеличением количества гемоглобина в составе красных кровяных клеток. Это оказывает существенное влияние на динамику транспортной функции крови. При повышении количества вещества жидкой фазы, что наблюдалось в ходе собственных исследований, увеличивается скорость кровотока и как следствие улучшается функционирование сердечно-сосудистой системы.

Изменение концентрации γ – глобулинов положительно коррелировало с динамикой количества лейкоцитов в крови подопытных цыплят. На начало

эксперимента каждый из рассматриваемых показателей был одинаковым для всех групп птицы. При этом они имели максимальные значения относительно наблюдавшихся на последующих этапах данных. Указанный факт обусловлен повышенной гуморальной активностью биогенного вещества макроорганизма на начальных этапах постэмбрионального периода развития. Активизированы все механизмы синтеза антител, что необходимо для подавления вредоносного воздействия любого антигена. Это обусловлено необходимостью защиты внутренней среды, находящейся в примитивно организованной структуре, способной необратимо нарушиться на фоне любого вредоносного воздействия биогенной и абиогенной природы. По мере развития усиливаются другие защитные механизмы. Поэтому наблюдается снижение общего количества антител при возрастании числа высокоактивных лейкоцитов, способных нейтрализовывать любые антигены. В случае интенсификации патогенного воздействия организм способен активизировать синтез антител, что позволит снизить негативное влияние до определённого уровня. В условиях отсутствия интенсивного патогенного воздействия синтезируются белковые молекулы другой структурно-функциональной природы. Указанный факт обосновывает снижение концентрации белых кровяных клеток при полном отсутствии патогенного влияния, либо его незначительности.

Количественное изменение фракционного состава белков сыворотки крови оказывало влияние на численность тромбоцитов. Увеличение массовой доли некоторых видов белковых веществ положительно коррелировало с численностью тромбоцитов. Рост содержания клеток, обеспечивающих свёртываемость крови, свидетельствует об улучшении гомеостатичности эндогенной среды, а также обосновывает повышение компенсаторного резистентного фактора. Это подтверждается ростом количества тромбодифенсинов. В ходе различных исследований подтверждалось наличие определённой динамики количества β – лизинов. Однако осуществлялось неравномерное изменение рассматриваемого показателя. Результаты проведённого нами эксперимента свидетельствуют о возрастании тромбодифенсинной активно-

сти сыворотки крови до первого после середины учётного периода этапа. Затем значения показателя практически стабилизировались. Данный факт обусловлен сходной динамикой количества тромбоцитов в крови подопытной птицы, а также интенсификацией тромбопоэза, как фактора, влияющего на активность данных клеток крови.

Интенсификация белкового обмена, обусловленная повышением количества общего белка в крови подопытной птицы и ростом среднего объёма дисперсной фазы крови, связана с увеличением переваримости протеиновых веществ корма. В процессе гидролиза макромолекул до исходных мономеров, которыми являются аминокислоты, происходит постепенное упрощение биологической структуры полимера. При этом усиливается активность энзимов, регулирующих каждую стадию расщепления биогенного вещества. Вследствие этого субстрат ферментативной реакции полностью превращается в продукты. Затем молекулы аминокислот всасываются кишечными ворсинками и поступают во внутреннюю среду макроорганизма, где связываются посредством поликонденсации в биоорганические макромолекулы. Для поддержания необходимой интенсивности анаболического процесса необходимо участие кофакторов, способных улучшить активность ферментов и оказать влияние на молекулы субстрата, позволяющее поддерживать необходимую скорость биохимического процесса. В качестве подобных веществ могут быть гормоны, оказывающие регулирующее действие на все химические превращения эндогенной среды организма. Состав молекулярных систем, обеспечивающих интенсивность метаболических процессов, включает в себя различные функциональные группы, определяющие их принадлежность к определённому классу веществ, а также заместители, связанные с атомами, формирующими углеродную цепь подобных молекул. Наличие в структуре гормонов различных заместителей и функциональных групп обосновывает проявление электронных эффектов. На этом и основана регулятивная функция, свойственная данному классу биоорганических веществ.

Гормоны щитовидной железы по своей химической структуре являются сложными аминокислотами. Они состоят из двух связанных между собой бензольных колец. При этом один из атомов первой ароматической структуры связан с аминогруппой, а один из атомов второго кольца с карбоксильной. Атомы углерода, находящиеся в ортоположении в системе первого кольца образуют ковалентную связь с атомами йода. В структуре второго кольца также присутствуют атомы углерода, химически связанные с йодом. Однако они находятся в метоположении относительно ориентации карбоксильной группы. Подобная система является сопряжённой, так как расстояние между формирующими её атомами не превышает одну σ – связь, а также присутствуют π – связи. Внутри каждого бензольного кольца проявляется сопряжение между двойными связями, а со стороны функциональных групп и заместителей оказывается мезомерный положительный эффект. В результате происходит смещение электронной плотности гетероатомов внутрь циклических структур с последующим равномерным её распределением. Данный процесс усиливает неполярность молекул этих веществ. Связывание молекул тиреоидных гормонов с клеточными рецепторами сопровождается проявлением мезомерного положительного эффекта по отношению к молекулярной структуре биоорганического вещества. Вследствие этого происходит возмущение электронной плотности молекулярных систем. Оно увеличивает полярность молекул и активизирует различные биохимические превращения [35; 36]. Также происходит определённое распределение мономеров и ионов электролитов, что увеличивает интенсивность агрегации мельчайших частиц вещества во внутриклеточной среде. Это стимулирует процессы формирования цитоплазматических структур [37].

В молекулах различных биологически активных веществ осуществляется действие электронных эффектов, обусловленное влиянием функциональных групп и ионов электролитов, присутствующих в эндоплазматической среде. Группы атомов, свойственные определённому классу веществ, могут проявлять не только мезомерный, но и индуктивный эффект. В данном

случае происходит смещение электронной плотности ковалентной связи в сторону электроотрицательного компонента частицы вещества. Как следствие усиливается полярность молекул. Влияние катионов и анионов усиливает степень полярности химической связи. Вследствие этого значительно возрастает реакционная способность молекулярной структуры.

Поддержание интенсивности биохимических процессов на высоком уровне возможно при определённом химическом составе эндогенной среды. Необходимо поддерживать содержание различных макро – и микроэлементов в пределах физиологической нормы. Для этого нужно оптимизировать состав рациона питания и улучшить функционирование пищеварительного тракта. Важно обеспечить сбалансированный химический состав потребляемого корма и повысить степень его переваримости. Это возможно при поддержании в равном соотношении компонентов минеральных веществ, являющихся между собой синергетиками. Они интенсивно сорбируются кишечными ворсинками и входят в состав эндогенной среды макроорганизма. Важнейшие функции данных веществ обусловлены их влиянием на активность энзимов, а также на транспорт биоорганических веществ. При этом макроэлементы непосредственно входят в состав клеточных мембран.

Полученные нами экспериментальные данные подтверждают рост концентраций компонентов минеральных веществ в составе биогенной материи. При проведении исследований осуществлялось повышение молярных концентраций, как макроэлементов, так и ионов редкоземельных металлов, являющихся эссенциальными. Наши данные в определённой степени согласуются с некоторыми результатами, полученными при изучении эффективности других микробных добавок. Однако наблюдаются и некоторые особенности динамики. Так, в условиях совместного использования тетралактобактерина и йодида калия наблюдалось интенсивное концентрирование цинка и железа в крови цыплят – бройлеров. В то же время в крови птицы, потреблявшей основной рацион, содержание данных микроэлементов снижалось до середины учётного периода опыта. Затем она начинала расти, но оставалась

меньше результатов первой половины временного этапа эксперимента. Возможно, данный факт обусловлен увеличением активности патогенных микробиоценозов. Таким же образом менялись значения концентрации цинка в крови птицы контрольной группы. Активное концентрирование цинка и железа в организме цыплят опытной группы связано с биологической ролью данных микроэлементов. Они являются кофакторами ферментативного катализа, а также железо входит в состав гема, выполняющего регуляцию газообмена между тканями. Участие данных веществ в фундаментальных биогенных процессах обосновывает необходимость их концентрирования в составе внутренней среды организма. Также необходимо учитывать высокую степень их синергетичности по отношению к йоду. На важнейшую роль данного фактора указывает практически стабильное снижение концентрации меди в крови подопытной птицы. Результаты исследований эффективности других пробиотических препаратов, при проведении которых не использовались дополнительные количества йода, не подтверждают снижение концентрации меди в крови. В нашем же случае наблюдался процесс активного накопления йода, как в крови, так и в других анатомических отделах подопытной птицы. Этот факт свидетельствует о влиянии высокой концентрации данного микроэлемента на обменные процессы эндогенной среды.

Интенсификация обмена минеральных веществ оказывает определённое влияние на метаболические превращения, протекающие в организме подопытной птицы. Увеличение концентрации эссенциальных элементов способствовало усилению активности энзимов, регулирующих, как гидролитические процессы, так и синтез различных веществ, являющихся метаболитами. Вследствие повышения каталитической активности возрастала интенсивность обмена белков. Повышалось количество протеидов, выполняющих структурную, регулятивную, транспортную функции и корректировалось содержание иммуноглобулинов, что позволит в случае воздействия антигена активизировать гуморальный фактор.

На фоне интенсификации обмена белковых и минеральных веществ наблюдалось снижение содержания липидов в организме подопытной птицы. При этом для динамики концентрации каждого липида характерна положительная корреляция. Значения всех рассмотренных нами показателей снижались. Однако на некоторых этапах до середины эксперимента осуществлялся рост концентраций холестероловых веществ и триглицеридов. Затем они начали стабильно снижаться, достигнув минимума к концу опыта. Вероятно, данный факт связан с некоторой неравномерностью активности благоприятной микрофлоры пищеварительного тракта, основу которой составляют лактобациллы. Также снижение концентраций липидов связано и с активизацией катаболических процессов. Одной из важнейших функций данного класса веществ является энергетическая. Процесс распада холестероловых молекул сопровождается выделением энергии, которая аккумулируется макроэргическими связями для дальнейшего использования при регуляции различных биохимических и физиологических процессов. На фоне катаболического распада жировых веществ оптимизируется их содержание в составе биоорганического вещества и, как следствие усиливается функциональность липидных молекул в качестве терморегуляторов, а также изоляторов для связанных в последовательную тканевую структуру нейронов. Это обеспечивает оптимальный процесс передачи нервных импульсов от места раздражительного воздействия к головному мозгу, где проявляется формирование ответной реакции. Также повышается и активность нервной ткани как контроллера гомеостаза внутренней среды многоклеточного организма.

Одновременно с динамикой активности метаболизма белков, липидов, а также различных минеральных веществ осуществлялось возрастание содержания глюкозы в крови подопытной птицы. На протяжении эксперимента наблюдалось некоторое увеличение метаболита углеводного обмена в эндогенной среде. При этом наблюдался рост активности амилазы, свидетельствующий об интенсификации гидролитического расщепления крахмала, являющегося субстратом исходного процесса углеводного обмена. Повышение

концентрации глюкозы в крови цыплят – бройлеров обосновывает интенсификацию обмена углеводов на фоне совместного использования тетралактобактерина и йодида калия. При увеличении количества моносахарида в составе макроорганизма возрастает активность гликолиза. В процессе расщепления молекул сахара крови происходит синтез аденозинтрифосфорной кислоты, аккумулирующей в собственных макроэргических связях выделяющуюся энергию. Это усиливает энергетический потенциал организма и, как следствие, способствует усилению химической активности на молекулярном уровне организации биогенного вещества. Поскольку важнейшей функцией углеводов в составе гетеротрофного организма является энергетическая, то интенсификация гликолиза оптимизирует энергетический обмен. Вследствие этого происходит улучшение общего состояния всех компонентов эндогенной среды живого организма. Однако для этого также необходимо обеспечить поддержание оптимального химического потенциала в цитоплазматической среде всех клеток, составляющих конкретный организм. Для этого, как указывалось нами выше, важно обеспечить содержание всех макро – и микроэлементов в определённой пропорции. Только в таком случае возможна интенсивная активизация обменных процессов, обусловленных, как распадом, так и синтезом биоорганических веществ. Если потребляемый корм не сбалансирован по содержанию питательных веществ, то возможны нарушения интенсивности метаболизма, что не характерно для нашего случая.

Изменение состояния метаболических процессов влияет на параметры физиологического состояния организма. Если возрастает активность обмена белковых и минеральных веществ, а также интенсифицируется метаболизм углеводов, то наблюдается улучшение резистентного статуса. При этом значительно повышается активность ферментов, определяющих эффективность иммунной реакции. Результаты проведённых нами исследований подтверждают рост лизоцимной активности сыворотки крови и количество тромбоцитов. Между изменениями рассматриваемых показателей осуществлялась положительная корреляция. Данный факт обосновывает возрастание

способности сыворотки крови нейтрализовывать введенные в неё бактерии, что также подтверждено в ходе собственных исследований. Улучшение функциональности иммунной системы положительно повлияло на процессы развития организма подопытной птицы.

Результаты контрольного убоя подтвердили общее улучшение состояния цыплят – бройлеров при совместном использовании тетралактобактерина и йодида калия. Наблюдалось повышение массы потрошеной тушки, обусловленное ростом живой массы. Поступающие в эндогенную среду питательные вещества равномерно распределяются между каждым анатомическим отделом, что существенно влияет на динамику веса съедобных и несъедобных частей. При увеличении общей массы организма наблюдалось снижение количества жира в его мясе. Данный факт связан с физиологической активностью применённых нами препаратов. С ней же связано возрастание содержания влаги, протеинов, минеральных веществ.

Анализ закономерностей, установленных в ходе проведённых нами исследований, позволил обосновать многоуровневое действие сочетанного использования добавок на основе лактобацилл и йодида калия на организм цыплят – бройлеров кросса Смена – 7. Комплексное применение данных препаратов активизировало обмен веществ в организме птицы, за счёт чего повысился её физиологический статус. Вследствие оптимизации состояния организма улучшились зоотехнические параметры, характеризующие результативность выращивания сельскохозяйственных животных на мясо.

6 ВЫВОДЫ

1. На основе проведенных физиолого-биохимических исследований и оценки интенсивности роста и развития цыплят-бройлеров кросса «Смена 7» установлено, что наиболее эффективно совместное применение тетралактобактерина и йодида калия в составе корма в отличие от их отдельного скармливания.
2. При совместном применении тетралактобактерина и йодида калия в составе рациона в течение всего исследуемого периода отмечено увеличение содержания эритроцитов, тромбоцитов, гемоглобина в крови, при этом величина гематокрита в ней находится на более высоком уровне относительно контроля, что объективно отражает уровень обменных процессов и состояния здоровья организма цыплят-бройлеров.
3. Под влиянием тетралактобактерина и йодида калия интенсифицируется обмен белков, углеводов и минеральных веществ об этом свидетельствуют повышенные концентрации общего белка и его фракции (альбуминов и α -, β - глобулинов), глюкозы на фоне усиления активности ферментов α -амилазы, лактатдегидрогеназы, микроэлементов цинка, железа, меди, йода при неизменном уровне фосфора, магния и несколько сниженном содержании калия, натрия, кальция. в плазме крови цыплят-бройлеров.
4. Совместное применение тетралактобактерина и йодида калия обеспечивает повышение эффективности использования азота и макроэлементов кальция и фосфора корма на фоне усиленного отложения белков и минеральных веществ в мясе цыплят-бройлеров.
5. На фоне низкой переваримости жиров, вероятно, связанного с биологической активностью составляющих штаммов *Lactobacillus* выявлено значительное снижение концентрации общего холестерина, триглицеридов, холестерина липопротеидов низкой плотности и высокой плотности, что коррелирует с меньшим отложением общих липидов в мясе цыплят-бройлеров при совместном применении тетралактобактерина и йодида калия в составе корма.

6. Потребление тетралактобактерина и йодида калия в составе корма способствует повышению неспецифической резистентности и антиоксидантного статуса организма птицы, что подтверждается высокой бактерицидной, лизоцимной и тромбодефенсинной активностями плазмы крови и активизацией фермента антирадикальной системы супероксиддисмутазы на протяжении всего периода выращивания цыплят-бройлеров.

7. Применение тетралактобактерина и йодида калия на протяжении всего периода выращивания цыплят-бройлеров приводит к увеличению прироста массы тела на 11,1 %, массы мышц на 17,9 %, сохранности поголовья на 7,5 % и снижению затрат корма на единицу продукции на 11,8 %.

7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

С целью повышения продуктивности и резистентности цыплят-бройлеров кросса «Смена 7» в условиях промышленного производства рекомендуется введение в их рацион тетралактобактерина и йодида калия из расчетов 1 г и 0,7 мг на килограмм корма, соответственно. При этом совместное их применение обеспечить наиболее полную реализацию генетического потенциала роста и развития цыплят-бройлеров.

8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева С. А. Естественная резистентность высокопродуктивных кур в промышленном птицеводстве (методы контроля в системе диспансеризации, возрастные особенности, стимуляция микроэлементами)//Автореф. дисс. канд. вет. наук. -1983, -19 с.
2. Алмагомбетов К.Х., Бондаренко В.М. Моделирование транслокации кишечной микрофлоры на конвенциональных животных// ЖМЭИ, -1991, -№ 8, -с. 15-18.
3. Аманов Н., Гариб Ф.Ю., Умаров Я.А. Микробная экология кишечника и ее изменение под влиянием иммунодепрессантов//Антибиотики и химиотерапия, 1989. -т.34, -№8, -с. 453-457.
4. Антипов В.А. Биологические препараты симбионтных микроорганизмов и их применение в ветеринарии//Сельское хозяйство за рубежом. - 1981. -т. 2. -с.43-47.
5. Антипов В.А., Крашенинникова В.М. Фармако-токсикологические свойства ацидофилинаУ/Ветеринария. -1987. -№6.- с.57-59.
6. Антипов В. А., Мартынов Г.Н. Отечественные пробиотики для животноводства//Биологические основы высокой продуктивности с.-х. животных.-1990.-Т.26.-с. 109-110.
7. Антоненко Н.В., Высотский Н.Н., Шорникова Л.Л. Возрастные изменения активности лизоцима и пропердина сыворотки крови кур//Сб. тр. "Болезни птиц". 1968.-вып. 5,(16). -с.114-119.
8. Ануфриева Р.Г. Влияние рифампицина на генеративную функцию и микробную экологию кишечника//Автореф. дисс.канд.биол.наук.-М.- 1990.-17 с.
9. Ануфриева Р.Г. Влияние сизомицина на эмбриогенез белых крыс и колонизационную резистентность потомства//В кн.: Антибиотики и колонизационная резистентность (под ред. Б.А.Шендерова).- М.-1990. -231 с.
10. Ануфриева Р.Г., Заславская П.Л., Шендеров Б.А. Изменение микробной экологии и морфологии биопленки толстой кишки белых крыс под

влиянием рифампицина//Антибиотики и химиотерапия. 1989.- т.34. -№8. - с. 457- 462.

11. Апатенко В.М. Иммунодефицит у животных//Ветеринария.-1992,- №5.-с.29-30.

12. Афанасьева Т.И., Леоненко В. А., Бердзулишвили Э. О значении лизоцимподобного фермента стафилококков в их патогенности//Журн. микробиол.1. V; 1976.-№42.-с.43-47ч \

13. Ахметов А.М. Сальмонеллез молодняка//М.: «Колос». -1985. -256-с.359

14. Ашмарин И.П., Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях//Л.: 1962.

15. Байматов, В.Н. Влияние сантохина на свиней при нарушении обмена веществ в их организме / В.Н. Байматов, А.М. Багаутдинов // Свиноферма. – 2011. – № 3. – С. 58-62.

16. Бевзюк, В. Корма удешевляет фермент / В. Бевзюк // Животноводство России. –2003. – № 9.– С.32-35.

17. Бевзюк, В. Подсолнечный жмых и целловиридин в комбикормах для мясных кур /В. Бевзюк // Птицеводство. –2004.– №7. – С. 12

18.Безопасный флавомицин – стимулятор роста и корректор кишечной флоры птицы // Птицеводство. – 2010.– №12.– С.38.

19. Беспалов, А. Стивакор стимулирует рост птицы / А. Беспалов // Птицеводство. – 2003. – № 1. – С. 22.

20. Бессарабов, Б. Нужны ли птице антибиотики? / Б. Бессарабов // Животноводство России. – 2003.–№ 9. – С. 35.

21. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.

22. Бодарчук, В. Жидкий метионин — алимет / В. Бодарчук, Д. Денисов, С. Спирнина, Т. Сафронова //Птицеводство – 2004. – №3. – С. 9.

23. Болтенков, А. Препарат Натуфос 5000 в рационах для кур-несушек / А. Болтенков, Б. Агеев, Е. Кончакова // Птицеводство. – 2006. – № 5. – С. 25.

24. Борисов, Д. Фермент в рационах с нутом и льняным жмыхом / Д. Борисов // Комбикорма. 2006. – № 4. – С. 62.
25. Бруннер, А. Влияние Целлобактерина на здоровье и продуктивность, ремонтных свинок / А. Бруннер, С. Бедный, А. Елецкий // Свиноводство. – 2009. – №1. – С. 12-14.
26. Брылин, А.П. Орего-стим – альтернативное решение проблемы кокцидиоза птицы / А.П. Брылин, А.П. Малышев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. – №10. – С. 3-35.
27. Бузлама, С.В. Перспективная замена кормовых антибиотиков / С.В. Бузлама, Н.Ю. Лазарев, О.А. Сапронов / Промышленное и племенное свиноводство. – 2007. – №2. – С. 36-38.
28. Булгаков, А. Способ повышения продуктивности птицы / А. Булгаков, Л.М. Гаврикова // Комбикорма. – 2006. – №8. – С. 87-88.
29. Бухгалтер, Н. Оллзайм Вегпро в кормлении утят / Н. Бухгалтер, С. Садовая, В. Корнилова // Птицеводство. – 2008. – №3. – С. 57-58.
30. Бухгалтер, Н.Е. Влияние ферментного и антиоксидантного препаратов в комбикормах на продуктивные и воспроизводительные качества уток: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.02.08, 06.02.10. / Бухгалтер Наталья Евгеньевна. – Кинель. – 2010. – 23 с.
31. Водолажченко, С. Сульфатная кормовая соль в рационах птицы. // Комбикорма. – 2007. – №2. – С. 75-76.
32. Водяников, В.И. Влияние бишофита и премиксов на переваримость питательных веществ рационов у свиней / В.И. Водяников, А.Ф. Злепкин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Часть 2. - ВолгГТУ: 2006. С. 400.
33. Водяников, В.И. Повышение мясной продуктивности свиней на откорме при введении в рацион треонина и природного бишофита / В.И. Водяников, В.В. Саломатин, И.Ф. Горлов, А.Т. Варакин // Промышленное и племенное свиноводство. – 2007. – № 1. – С. 32-33.
34. Волюнкина, М. Эффективность использования ферментных препара-

- тов в рационах молочных коров / М. Волынкина // Главный зоотехник. — 2011. — № 9. — С. 30-33.
35. Гаврикова, Л. Йодистый крахмал для птицы / Л. Гаврикова // Птицеводство. — 2007. — № 3. - С. 10.
36. Гаврикова, Л.М. Йодистый крахмал для кур-несушек / Л.М. Гаврикова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2007. -№ 6 (32). С.29-32.
37. Гаврикова, Л.М. Способ использования йода в кормлении цыплят-бройлеров / Л.М. Гаврикова // Зоотехния 2007. - № 4. - С. 13-15
38. Гайирбегов Д. Ферросил в рационах ремонтного молодняка кур-несушек / Д. Гайирбегов, Г. Симонов, С. Абрамов //Птицеводство.— 2008. — №1. — С.23.
39. Галочкин, В.А. Неспецифическая резистентность и мясная продуктивность у бычков при введении в рацион арабиногалактанов/ В.А. Галочкин, В.П. Галочкина, С.В. Максименко//Сельскохозяйственная биология. — 2008. - №4. — С.89-96.
40. Герасименко, В.В. Использование лактобактерий при выращивании бройлеров [Текст] / В.В. Герасименко, Т.В. Коткова, М.Г. Шмаль, Е.С. Петраков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2013. - № 4 (42). С. 238 – 240.
41. Горнев, А. Витаминный препарат высокой активности /А. Горнеев // Комбикорма.— 2007.— №6. — С.71.
42. Горнев, А. Препарат фитазы в рационах бройлеров/ А. Горнеев, А. Павленко, И. Егоров, Н. Чесноков // Ветеринария сельскохозяйственных животных. — №2.—2010.— С.
43. Горюнова, Т. Витамин В₄ в кормлении птицы / Т.Горюнова // Птицеводство. — 2002 —№ 2. - С. 28-29.
44. Гулюшин, С. Эффективность применения пробиотика Агримос в комбикормах для бройлеров / С. Гулюшин, Н. Садовникова, И. Рябчик // Птицеводство. — 2010. — N 5. — С. 11-12.

45. Даминов, Р. Применение экосила при микотоксикозах у птицы / Р. Даминов // Комбикорма. – 2006. – №4. – С.69-70.
46. Даминов, Р. Хронические микотоксикозы в птицеводстве / Р. Даминов // Комбикорма. – 2007. – №1. – С. 85-86.
47. Дзядзько, Н. Треонин в кормлении бройлеров / Н. Дзядзько, А. Митропольская // Животноводство России. – 2009. – № 4. – С. 53-55.
48. Догадаев, Д. Ячмень плюс Натугрейн и Натуфос / Кончакова, Е., Семенова, Е., Кузнецов, А. // Птицеводство. – 2004. – № 6. – С. 9 - 10.
49. Егоров, И. Аналог метионина в низкопротеиновых рационах цыплят-бройлеров / И. Егоров, Н. Паньков, Б. Розанов // Комбикорма. – 2000. – №7. – С. 49.
50. Егоров, И. О тенденциях в кормлении мясных кур / И. Егоров, Н. Топорков // Птицеводство. 2007. - №6. - С. 54-56.
51. Егоров, И. Применение „Каролина" при откорме цыплят / И. Егоров, П. Паньков, Б. Розанов. др // Птицеводство 2006. - №7. - С.29-30.
52. Егоров, И. Пробиотик Бифидум-СХЖ / И. Егоров, Ф. Мягих // Птицеводство. 2003. - № 3. - С. 9-10.
53. Егоров, И. Протеаза в рационе бройлеров /И. Егоров, Б. Розанов, Т. Егорова// Комбикорма. – 2009. – № 7. – С. 75.
54. Егоров, И. Пшенично-ячменные рационы для цыплят-бройлеров / И. Егоров // Птицеводство. – 2008. – № 4 – С. 37-39.
55. Егоров, И. Роль ферментных препаратов в повышении эффективности комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты/ И. Егоров, А.Егоров // Птицефабрика. – 2009. – № 4. – С. 16-38.
56. Егоров, И.А. Препараты лизина в рационах бройлеров/ И.А. Егоров, П.Н. Паньков, Б.Л. Розанов, К.В. Харламов// Комбикорма. 2000. - № 6. - С. 44 - 46.
57. Егоров, И.А. Препараты лизина в рационах кур-несушек/ И.А. Егоров, П.Н. Паньков, Б.Л. Розанов, К.В. Харламов // Комбикорма. – 2001. – № 6. – С. 44-45.

58. Зайцев, С.Ю. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты / С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов. – 2-е изд., – С.-Петербург: Лань, 2005. – 384 с.
59. Зоров, И. Метод определения ферментов / И. Зоров, А.Синицын, Т. Околелова, С.Румянцев, А.Морозов. // Комбикорма. – 2001. – №6. –С.41-42.
60. Иванова, О.В. Повышенные дозы викасола в рационе цыплят-бройлеров/ О.В. Иванова// Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.–2011. - № 6. - С.
61. Игнатова, Г.В. Продуктивность кур-несушек на рационах различной структуры / Г.В. Игнатова // Сборник научных трудов ВНИИТИП. Том 85. – Сергиев Посад: 2010. С. 27.
62. Из рекомендаций по кормлению сельскохозяйственной птицы // Птицеводство. – 2004. – № 2. – С. 22.
63. Имангулов, Ш. Нормирование незаменимых аминокислот экономия протеина / Ш. Имангулов // Птицеводство. 2004. - №8. - С.34-35.
64. Имангулов, Ш.А. Пробиотик БАЙМИКС ОРАЛИН® / Ш.А. Имангулов, Г.В. Игнатова, К.В. Харламов, Е.А. Непоклонов // Птицеводство. – 2006. – № 3. – С. 19-20.
65. Имангулов, Ш.А. Пробиотики в кормлении бройлеров / Ш.А. Имангулов, Г.В. Игнатова, К.В. Харламов// Комбикорма. – 2007. – № 2. – С. 82-83.
66. Исследования и инновации в современном птицеводстве // Комбикорма. – 2009. – № 4. – С. 50-52
67. Канонский, А.И. Биохимия животных /А.И. Канонский. – М.: Колос, 1992. – 526 с.
68. Картамышева, Н. Липокаротин новая кормовая добавка / Н. Картамышева, Е. Пивень // Птицеводство. - 2004. - № 12. - С. 8-9.
69. Качество, рационов – основа продуктивности птицы // Птицеводство. – 2010. – № 10. – С. 16-19.

70. Кисиль, Н.Н. Аминокислоты эффективные пищевые добавки/ Н.Н. Кисиль, Э.М. Тер-Саркисян // Пищевая промышленность. - 2008. - №2. - С. 47.
71. Клетикова, Л. Lacture при выращивании кур яичного направления / Л. Клетикова, О. Копоть// Птицеводство. – 2008. – №11. - С.18-19.
72. Кокцидиостатики серии Кокцидолайн // Птицеводство. – 2009. – №3. – С. 43.
73. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / Н.В. Мухина, А.В. Смирнова, З.Н. Черкай, И.В. Талалаева; под общей ред. Н.В. Мухиной. М.: КолосС, 2008. - 271 с.
74. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы: монография / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.С. Пономаренко; под ред. Ю.А. Пономаренко. – М.: Типография Россельхакадемии, 2009. – 656 с.
75. Кормление сельскохозяйственной птицы /В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. - Сергиев Посад, 2005.-376 с.
76. Кормление сельскохозяйственных животных: справочник / А.М. Венедиктов, П.И. Викторов, Н.В. Груздёв и др. – М.: Агропромиздат, 1988. – 366 с.
77. Корнилова, В.А. Пробиотик спороноормин для роста бройлеров / В.А. Корнилова, М.Г. Маслов, Н.Ф. Белова // Птицеводство. – 2007. – №3. – С. 28.
78. Коршева, И.А. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием в кормосмесях премиксов на основе сапропеля: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.02.02. / Коршева Инна Анатольевна. – Омск. – 2009. – 19 с.
79. Кузнецова, Т.С. Новые возможности в использовании ячменя в комбикормах / Т.С. Кузнецова // Зоотехния. – 2007. – N 1. – С. 18-21.
80. Кузнецова, Т.С. Физиологические показатели и продуктивность кур в зависимости от биологически активных добавок / Т.С. Кузнецова, В.И. Фисинин, Т.М. Околелова // Доклады РАСХН. – 2008. – № 3. – С. 40-42.

81. Кузнецова, Т.С. Экзогенные ферменты расширяют возможности по использованию ржи в комбикормах для птицы / Т.С. Кузнецова // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 14-17.
82. Кузьмина, В. Ферменты неотъемлемая часть рационов / В. Кузьмина // Комбикорма. - 2005. - № 4. - С. 22-24.
83. Никулин, В.Н. Суточные изменения процессов рубцового пищеварения у коров в норме и при даче целлобактерина Б / В. Н. Никулин // Межвуз. сб. тез. докл. – Оренбург, 1997.
84. Никулин, В.Н. Динамика жвачного процесса при различном уровне клетчатки в летнем рационе коров / В.Н. Никулин // Матер. Межд. науч. – практ. конф. посвящ 125-летию академии. – Казань, 1998. - С. 73-74.
85. Никулин, В.Н. Влияние различных доз целлолактобактерина Б на потребление сена телятами / В.Н. Никулин // Тез. докл. Регион. науч.-практ. конф. – Оренбург, 1998. – С. 25.
86. Никулин, В.Н. Биологические основы использования целлолактобактерина Б при выращивании телят / В.Н. Никулин, Н.А. Леонтьев, И.Н. Бойко // Юб. сб. научн. тр. ВНИИМС.-Вып. 53.–Оренбург 2000.
87. Никулин, В.Н. Биологические основы применения пробиотических препаратов в сельском хозяйстве. – Оренбург: Изд. центр «ОГАУ», 2007.
88. Никулин В.Н. Использование тетралактобактерина при выращивании сельскохозяйственной птицы / В.Н. Никулин, В.В. Герасименко, Т.В. Коткова, Е.А. Лукьянов // ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, г. Самара, №1, 2015, С. 134-137.
89. Никулин В.Н. Биотехнология на основе микробных субстанций / В.Н. Никулин, Т.В. Коткова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. №1. С. 160-162.
90. Никулин В.Н. Использование тетралактобактерина при выращивании сельскохозяйственной птицы / В.Н. Никулин, Т.В. Коткова, Е.А. Лукьянов, Е.А. Милованова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №1. С. 134-137.

91. Никулин В.Н. Состояние метаболических процессов в организме гусей под влиянием пробиотика / В.Н. Никулин, Е.А. Лукьянов // Материалы VI международной научно-практической конференции «Зоотехническая наука: история, проблемы, перспективы» 2016.С.202-205.
92. Никулин В.Н. Изучение крови животных при скармливании БВД и пробиотического препарата / В.Н. Никулин, И.А. Бабичева, Р.З. Мустафин // Материалы VI международной научно-практической конференции «Зоотехническая наука: история, проблемы, перспективы» 2016.С.209-214.
93. Тараканов, Б.В. Новый пробиотик / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, В.Н. Никулин // Тез. докл. Регион. научно-практ. конф. - Оренбург, 1998,- С. 74 – 75.
94. Тараканов, Б.В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б.В. Тараканов // Ветеринария. – 2001. - №7.-С.47 – 54.
95. Adawi D., Kasravi F.B., Molin G., Jeppsson B. Effect of Lactobacillus supplementation with and without arginine on liver damage and bacterial translocation in an acute liver injury model in the rat //Hepatology. -1997. N 25(3). -pp-642-7.
96. Adlerberth I., Ahrne S., Johansson M.L., Molin G., Hanson L.A., Wold E.A. Mannose-specific adherence mechanism in Lactobacillus plantarum conferring binding to the human colonic cell line HT-29//Fppl.Environ/Microbiol., 1966,- vol. 62.- pp2244-2257.
97. Aguirre, M., Collins M.D. A review: lactic acid bacteria and human clinical infection//! Appl.bacteriol. -1993. N 75. -Pp.-95-107.
98. Alam M. Modulation of Gastrointestinal Cell Kinetics and Endocrine Cell Populations by the Microflora and Endogenous Prostaglandin's. An Experimental Study in Germfree and Conventional Rats //Doctorate Thesis. Stockholm, Sweden. -1995.
99. Albini B., Wick G. Delineation of B and T lymphoid cells in the chicken//J.

- Immunol. 1974. -Vol.112. -N2. -p. 444-450.
100. Anaerobe Laboratory Manual.//(ed. Lillian V., Elizabeth P., Cato and W.E.C. Moore), 4-th., 1977, Blacksburg, Virginia.
101. Anders R. F., Hogg D. M. Jago G. R. Formation of hydrogen peroxide by groups N streptococci and its effect on their growth and metabolism //J.Appl.Microbiol. -1970. Vol.19. -N 4. -pp. 608-612.
102. Anderson E.S. The characterization of plasmids in the enterobacteriaceae// J. Hyg. -1977. № 4.- pp.34-39.
103. Andreu A., Stapleton A.E., Fennell C.L., Hillier S. L. Hemagglutination, adherence, and surface properties of vaginal Lactobacillus species//! Infect. Dis. -1995.-171(5).-pp.-1237-1243.
104. Arita M., Honda T. and Miwatani T. Bacteriological study of lactic acid bacteria with multiple resistance//J. Infect. Dis. -1986. -Vol. 60(3). -Pp- 266-268.
105. Asperger H. Wirkungen von Milchsäurebakterien auf andere Mikroorganismen//Osterr. Milchwirtsch. -1986. -Vol. 41. -Pp.4:1-22.
106. Atlas R.M., Sayer G., Burlage R.S. Molecular approaches for environmental monitoring of microorganisms//Biotechniques. -1992. -Vol. 12(5). Pp.706-717.
107. Awong J., Bitton G., Chaudhry GJR. Microcosm for assessing survival of genetically engineered microorganisms in aquatic environments//Appl. Environ. Microbiol. -1990. -V. 56. -N 4. -P.977-983.
108. Axelsson L. Lactobacillus reuteri, a member of the gut bacterial flora//Microb. Ecol. Health and Dis. -1989. -Vol.2. N2. - pp.- 466-468.
109. Axelsson L.T. Characterization and DNA homology of Lactobacillus strain isolated from pig intestine//J. Appl.Bacteriol., -1987, -vol.62, -pp.- 433-440.
110. Axelsson L.T., Chung T.C., Dobrogosz W.J. and Lindgren S. Production of a broad spectrum antimicrobial substance by Lactobacillus reuteri//Microbial.Ecol.Health Dis. -1989, N 2, -pp.-131-136.

111. Babel F.J. Antibiosis by Lactic cultures bacteria// J.Dairy Sci. -1977. -N 60. pp-815-821
112. Bacterial Interference// (ed. R.Aly and H.R.Shinefield),CRC PRESS, Florida, 1998, pp. 1 -12.
113. Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria//(Eds L.De Vuyst and E.J.Vandamme). -Blackie Academic and Professional, Glasgow, -1995.- 186 pp.
114. Baek Y.J. Isolation and industrialization of Korean originated bifidobacteria//In: Lactic Acid Bacteria and Human Health, 10-th Intern.Symp. -1997, Seul, August 22.
115. Bahnhoff N., Drake B.L. Muller C.P. Effect of streptomycin on susceptibility of the intestinal tract to experimental salmonella infection//Proc.Soc.Exp.Biol.Med., -1954.-vol. 86.-pp.132-137.
116. Baird-Parker A.C.Organic acids//In Microbial Ecology of Foods (Silliker J.H., Ed.), Academic Press, New York. -1980.-pp.-126-135.
117. Balish E. and Phillips A.W. Growth and virulence of *Candida albicans* after oral inoculation in the chick with a monoflora of *Escherichia coli* or *Streptococcus faecalis*//J. Bacteriol. 1966, -vol. 91. -p. 1744-1749.
118. Ballongue J. Bifidobacteria and probiotic action//In: Lactic Acid Bacteria. Marcel Dekker Inc. New York Ch. -1993. -Vol. 13. -pp. 365-409.
119. Barefoot S. F., Nettles C.G. and Chen Y. R. Lactacin B, bacteriocin produced by *Lactobacillus acidophilus*//In Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria (eds L. De Vuyst and T.J.Vandamme),Blackie Academic and Professional, Glasgow.- 1994.-pp. 353-76.
120. Baricault L., Denariaz G., Houri J.J., Bouley C. Use of HT-29, a cultured human colon cancer cell line, to study the effect of fermented milks on colon cancer cell growth and differentiation//Carcinogenesis. -1995. -N 16(2) ,-pp.- 245-252.
121. Barnes E.M., Impey C., Cooper D. Competitive exclusion of *Salmonellas* from the newly hatched chick//Vet.Rec. -1980. -Vol. 108. -No 3. -p. 61.

122. Barrow P. Probiotics. "The scientific basis"//Edd by R. Fuller. First edition 1992. Published by Chapman and Hall. 2-6 Boundary Row. London SE 1 8HN. -P. 225-257.
123. Barrow P.A., Brooker B.E., Fuller R. And Newport M. J. The attachment of bacteria to the gastric epithelium of the pig and its importance in the micro-ecology of the intestine//Appl. Bacteriol. -1980. -P. 48-147.
124. Barrow P.A., Simpson J.M. and Lovell M.A. Intestinal colonization on the chicken by food poisoning Salmonella serotypes; microbial characteristics associated with fecal excretion//Avion Pathol. -1988. -Vol. 17. -Pp.571-588.
125. Beck C., Necheles H. Benefical effects of administration of Lactobacillus acidophilus in diarrhea and other intestinal infections//Am. J. Gastroenterol. - 1961. -N 35.-pp.- 522-532.
126. Bengmark S. Jeppsson B. Gastrointestinal surface protection and mucosa reconditioning// Review. [57 refs]/Jpen: J.Parenteral. & Enteral. Nutrition. - 1995. -Vol. 19. -Pp.-410-415.376
127. Benno Y. and Mitsuoka T. Impact of Bifidobacterium longum on human fecal microflora//Microbiol.Immunol.-1992,- N 36.-pp.- 683-694.
128. Benno Y., Mitsuoka T. Effect of diets and aging on human fecal flora //J. Germfree Life Gnotobiol. -1991, -vol. 21. №1. -Pp. 1020-1029.
129. Benno Y., Sawada K. and Mitsuoka T. The intestinal microflora infants: composition of fecal flora in breasts-fed and bottle-fed infants//Microbial.Immunol. -1984. -N 28. -Pp.-975-86.
130. Berg R.D. Probiotics, prebiotics, or "conbiotics"//Trends Microbiol. -1998.- Vol.6.-Pp-89-92.
131. Berg R.D. Translocation of indigenous bacteria from the intestinal tract //In: Human Intestinal Microflora in Health and Disease (ed. D.J. Hentges) Academic Press, New York, USA, -1993, -pp.335 352.
132. Berg R.D., Savage D.S. Immunological responses and microorganisms indigenous to the gastrointestinal tract//Am.J.Clin.Nutr. -1972. -Vol. 25. - pp.1364-1371.

133. Bergey's Manual Systematic Bacteriology/ALds. P.H.A. Sneath, N.S.Mair, M.E.Sharpe, J.G.Holt. Williams& Wilkins. Baltimor. -1984.
134. Bern C., Martines J., de Zoysa I. Glass R.I. The magnitude of the global problem of diarrhoeal disease: a ten-year update//Bull.Wold.Heath.Organ.-1992.-Vol. 70.-pp.705-714.
135. Bernet M.F, Brassart D, Neeser J-R, Servin A.L. Adhesion of human bifidobacterial strains to cultured human intestinal epithelial cells and inhibition of enteropathogen-cell interactions//Appl. Environ. Microbiol. -1993. -N 59. -Pp.-4121-4128.
136. Bernet M.F, Brassart J. D, Neeser J R, Servin A.L. Lactobacillus acidophilus LAI binds to cultured human intestinal cell lines and inhibits cell attachment and cell invasion by enterovirulent bacteria//Gut. -1994. -N 35. -Pp.-483-489.
137. Bernet M.F., Lievin V., Brassart J. D., Neeser J.R. The human Lactobacillus acidophilus strain LAI secretes a nonbacteriocin antibacterial substance(s) active in vitro and in vivo//Appl. Environm. Microbiol. -1997. N 63(7). -Pp.-2747-2753.
138. Bernet-Camard M.F., Cocconier M.H., Hudault S. Differentiation-associated antimicrobial functions in human colon adenocarcinoma cell lines//Exp. Cell.Res. -1996, -Vol. 226. -pp. 80-89.
139. Bertin G., Tournut J. Saccharomyces cerevisiae 1-1079 as growth promoter in piglets -results after 3 weeks administration//Proceedings of the 13th VIPs Congress, Bangkok, Thailand, 26-30 June, 1994, p.298.
140. Bibel D.J. Bacterial interference, bacteriotherapy and bacterioprophylaxis//In Bacterial Interference -(ed. R.Aly and Y.R. Shinefield), CRC Press, Florida. -1982. -pp.-12.
141. Bienenstock J., Befus A.P., Me Pormott M. Mucosal immunity//In: The Mucosal immune systems Ed by F.J. Bourne Martinus nighoff publishers. -1981. -Pp.- 5-27.
142. Biological warfare program expander by genetic engineering//Biotechnol Law Rept.@, 1987, -vol. 2, p.101.

143. Bjorck L. The lactoperoxidase system//In Natural Antimicrobial Systems, 1985, pp. 1830. IDF., 41 Square Vergote, 1040, Brussels.377
144. Bjorck L., Glaesson O., Schulthess W. The lactoperoxidase/thiocyanate/hydrogen peroxide system as a temporary preservative for raw milk in developing countries//Milchwissenschaft, -1979. -Vol. 34 (12). -N 10. -pp. 726-729.
145. Bloksma N., Ettekoven H., Hothuis F.M. Effects of Lactobacilli on parameters of nonspecific resistant of mice//Med. Microbiol. And Immunol. 1981, N 170. -Pp. 45-53.
146. Blomberg, L., Hentiksson A. and Conway, P.L. Inhibition of adhesion of Escherichia coli K88 to piglet ileal mucus by Lactobacillus spp.//Appl. Environ. Microbiol. -1992. -N 59. -Pp.- 34-39.
147. Blum S, Delneste Y, Alvarez S, Halter D. Interactions between commensal bacteria and mucosal Immunocompetant cells//Int Dairy J. -1999. -N 9. -Pp.-63-68.
148. Bogdanov J.G., Dalev P.G., Gurevich A.L. Antitumor gluceropeptides from Lactobacillus bulgaricus cell wall//FEBS Lett. -1975. -N 57. -Pp.-259-261.
149. Boot H.J., Pouwels P.H. Expression, secretion and antigenic variation of bacterial S-layer proteins//Mol. Microbiol. -1996. -N 21. -Pp.-l 117-1123.
150. Boris S., Suarez J.E., Barbes C. Characterization of the aggregation promoting factor from Lactobacillus gasseri, a vaginal isolates//! Appl. Microbiol. -1997, -vol. 83. -N 4. -Pp.- 413-420.
151. Burns R.B. Histology and immunology of Peyer's patches in the domestic fowl (Gallus domesticus)/ Burns R.B.// Res. Vet. Sci.-1982.-P.359-367.
152. Casteleyn C. Locations of gut-associated lymphoid tissue in the 3-month-old chicken: a review/ Casteleyn C.// 2010.-P. 120-125.
153. Cesta M. F. Normal structure, function, and histology of the spleen/ Cesta M.F.//Toxicol Pathol.-2006.-P.455-465.
154. Chalghoumi R. Hen egg yolk antibodies (IgY), production and use for

- passive immunization against bacterial enteric infections in chicken: a review/ Chalghoumi R., Beckers Y., Portetelle D., Théwis A.// Biotechnol. Agron. Soc. Environ.- 2009.-№ 13(2).- P. 295-308.
155. Chicken IgY.-Thermo Scientific INSTRUCTIONS Pierce®. Purification Kit Thermo Fisher Scientific Inc.- 2013.- P. 1-5.
156. Corbel C. Hematopoietic potential of the pre-fusion allantois/Corbel C., Salaun J., Belo-Diabangouaya P., Dieterlen-Lievre F.//Dev. Biol.-2007.-P. 478-488.
157. Davidson N.J. Delineation of chicken thymocytes by CD3-TCR complex, CD4 and CD8 antigen expression reveals phylogenically conserved and novel thymocyte subsets/ Davidson N.J.,Boyd R.L.// Int. P. 1175-1182.
158. Davison F. Avian Immunology/ Davison F.,B. K. Karel, A. Schat//Elsevier.- 2008.-451 p.
159. Fagerland J.A. Structure and development of bronchus-associated lymphoid tissue in conventionally reared broiler chickens/ Fagerland J.A., Arp L.H.// Avian Dis.- 1993.P.10-18.
160. Farnell M.B. Oxidative burst mediated by toll like receptors (TLR) and CD14 on avian heterophils stimulated with bacterial toll agonists/Farnell M.B., Crippen T.L., H. H. Swaggerty// Dev. Comp. Immunol.-2003.-P. 423-429.
161. Gerrie A. Clem Phylogeny of Immunoglobulin structure and function. Immunoglobulin of chicken/ Gerrie A., Leslie L. W.//1969.-P.1337-1352.
162. Glavits R. Studies on the immune system of poultry/ Glavits R.,Fehvivari T., Ratz F.//Magy. allatorv., Lapja.-1981.-P.407-417.
163. Glick B. The avian immune system/ Glick B.//Avian Dis.-1979.-№ 2.- P.282- 289.
164. Glick B. The bursa of Fabricius: the evolution of a discovery/ Glick B.// Poult. Sci.-1994.-Vol.73.-№ 7.-P. 979-983.
165. Ham A., Cormack D./ Хэм А., Кормак Д. Гистология.-М.: Мир, 1983,- Т.2.-254 с.
166. Haraszti J., Feher G. Lymph nodes of ducks and geese // Magyar allator.-

1981.36, N2.-P.114-119.

167. Henry M., Charlemagne J. Development of amphibian thymus // Develop. Comp. Immunol.- 1981,- 5, N3,- P.449-460.

168. Herbert W. / Герберт У. Ветеринарная иммунология,- М.: Колос, 1974.-311с.

169. Higgins D., Cromie R., Liu S. Purification of duck IgA and IgG // Veter. Immunol.-1995,- 44, N2,- P. 179-180.

170. Hill P., Moriello K., Deboer D. Concentration of total serum IgE, IgA and IgG in atopic and parasitized dogs // Veter. Immunol.-1995,- 44, N2,- P.105-113.

171. Hussein M., Badir N., El Ridi R. The immune system of Reptilia // Develop. Comp. Immunol.- 1978,- 2,- P.469-478.

172. Japson M., Simmons N., Hirst B. Heterogeneity of epithelia in rabbit gut-associated lymphoid tissues // J. Physiol.-1992.-452.-P.359.

173. Jost U., Kulinel W., Schimassek H. A morphological and biochemical analysis of the Harderian gland in the rabbit // Cytobiol.-1974.- 8.-P.440-456.

174. Kanerva R., Lefever F., Alden C. Comparison of fresh and fixed organ weights of rats // Toxicol, pathol.- 1983,- 11, N 2,- P.129-131.

175. Karchev T. Significance of M-cells in the parautoprotection of the body // Acta oto-laryngol. Suppl.-1995.-N 523.-P.43-46.

176. Kato T., Owen R., Piazza A. Utility of vimentin as a marker of M-cells in Peyer's patch follicle epithelium of mammalian species// Anat. Rec.- 1993,- 237, N4.-P.570-575.

177. Kawabata I., Homma T., Tabe H., Koba R. Apoptosis of germinal centers in postnatal development of rabbit tonsil // Acta oto-laryngol. Suppl.-1995.- N 523,-P.60-63.

178. Kendall M. The outer and inner thymus cortex is function syncytium // Cell. biol. int. rept.-1985.- 9, N 1,- P.436.

179. Kendall M. Innervation of the rat thymus gland // Brain., Behav. and Immun.-1991.-5, N1-P.9-28.

180. Kitagawa H., Imagawa T., Uehara M. The apical caecal diverticulum of chicken identified as a lymphoid organ // J. Anat.-1996.- 189, N3.-P.667-672.
181. Kitamura H., Sugimura M., Hashimoto Y. Distribution of lymphatic tissues in duck caeca // Jap. J. vet. Res.-1976.-24, N1/2,- P.37-42.
182. Kittner Z., Olah I. Contribution of chicken's central lymphoid organs to the cellulare composition of the gland of Harder // Acta biol. acad. sc. Hyng.-1980.-31, N1-3,- P.177-185.
183. Kolbjorsen O., Press C., Moore P. Lymphoid follicles in the gastric mucosa of dogs // Vet. Immunol.-1994,- 40, N4,- P.299-312.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Рецептура комбикормов для цыплят-бройлеров, %

Состав	Период выращивания, сут.	
	ПК 5-1	ПК – 6
	1-28	29-42
Пшеница	41,20	29,83
Кукуруза	20,00	34,50
Шрот соевый	13,85	10,25
Шрот подсолнечный	5,43	7,60
Соя полножирная	3,29	5,00
Масло подсолнечное	1,82	1,37
Мука рыбная	1,50	0,95
Мука мясокостная	3,02	2,10
Дрожжи кормовые	5,00	4,00
Соль поваренная	0,19	0,23
Монокальций фосфат	1,27	1,12
Известняк	1,45	1,38
Сульфат натрия	0,16	0,10
Лизин	0,38	0,25
Метионин	0,32	0,24
Треонин	0,12	0,08
Премикс	1,00	1,00
Итого:	100,00	100,00
Обменная энергия, ккал/100 г	306,00	294,00
Сырой протеин	22,02	18,09
Сырой жир	3,71	4,73
Сырая клетчатка	3,33	3,82
Линолевая кислота	1,70	1,64
Лизин	1,69	1,16
Метионин	0,63	0,54
Метионин+цистин	1,03	0,94
Треонин	0,91	0,82
Триптофан	0,29	0,25
Аргинин	1,32	1,16

Рецептура премиксов в 1 кг комбикорма для цыплят-бройлеров

Наименование	Ед. изм.	Период выращивания, сут.	
		1 – 28	29 – 42
Витамин А	тыс. МЕ	12,50	12,00
Витамин D ₃	тыс. МЕ	4,00	4,00
Витамин Е	мг	40,00	35,00
Витамин К ₃	мг	2,00	2,00
Витамин В ₁	мг	2,00	2,00
Витамин В ₂	мг	7,00	6,00
Витамин В ₃	мг	15,00	12,00
Витамин В ₄	мг	500,00	450,00
Витамин В ₅	мг	50,00	35,00
Витамин В ₆	мг	4,50	2,00
Витамин В ₁₂	мг	0,03	0,015
Витамин Вс	мг	2,00	1,50
Витамин Н (биотин)	мг	0,15	0,12
Железо	мг	40,00	40,00
Медь	мг	50,00	50,00
Цинк	мг	120,00	120,00
Марганец	мг	120,00	120,00
Кобальт	мг	0,30	0,30
Йод	мг	1,25	1,25
Селен	мг	0,30	0,30
Антиоксидант	мг	100	100

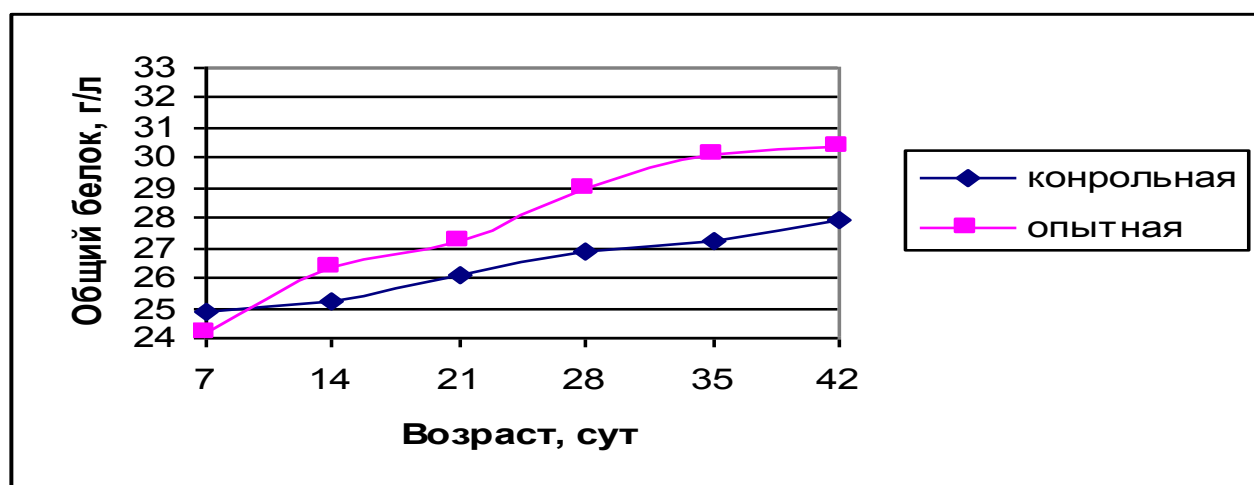


Рис-1. Динамика содержания общего белка в крови цыплят-бройлеров,

г/л.

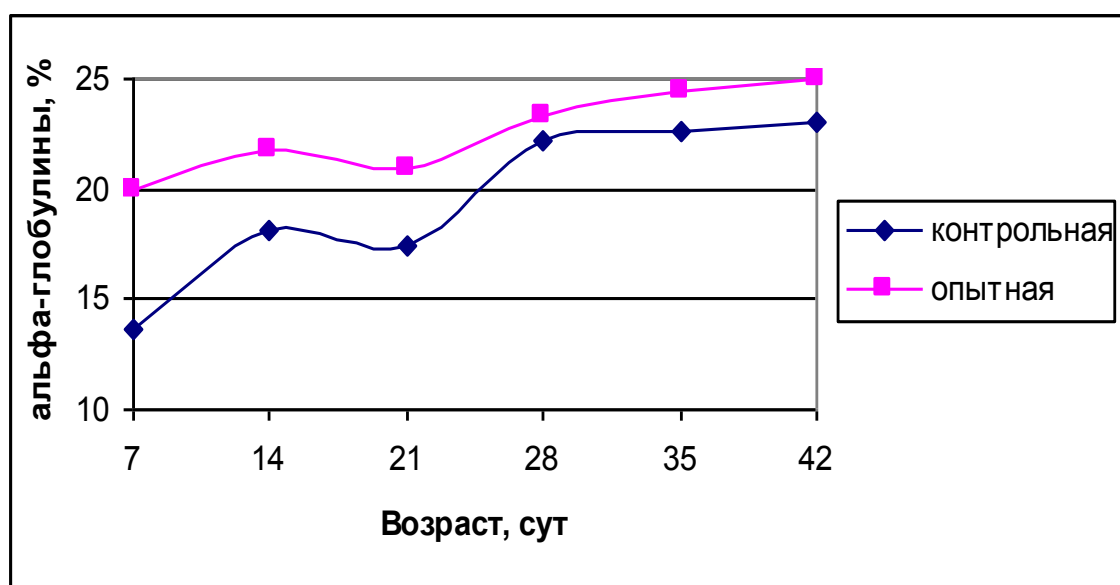


Рис-2. Динамика содержания α – глобулинов в крови цыплят-бройлеров, %.

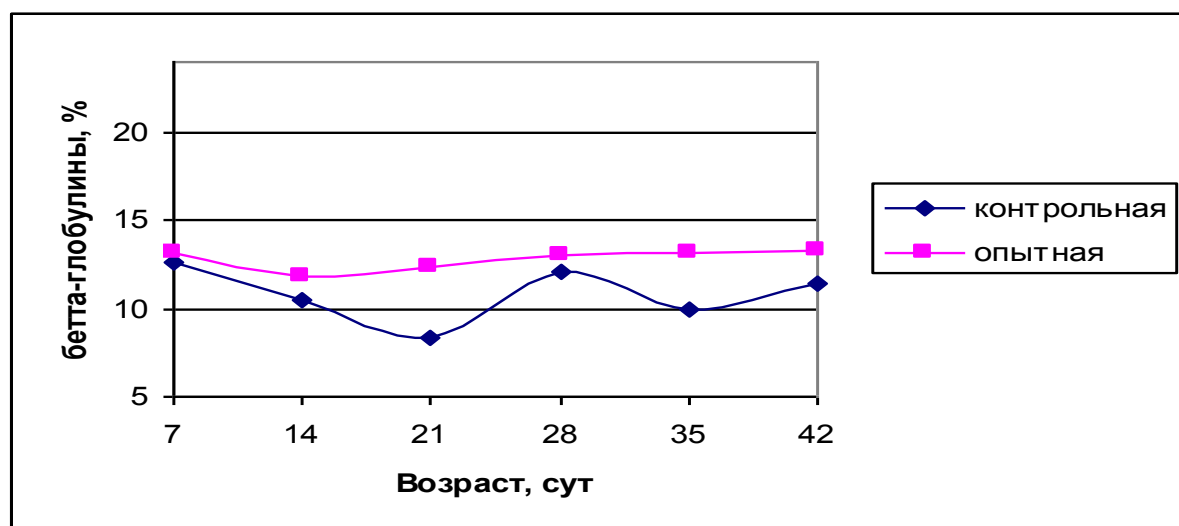


Рис-3. Динамика содержания β – глобулинов в крови цыплят-бройлеров, %.

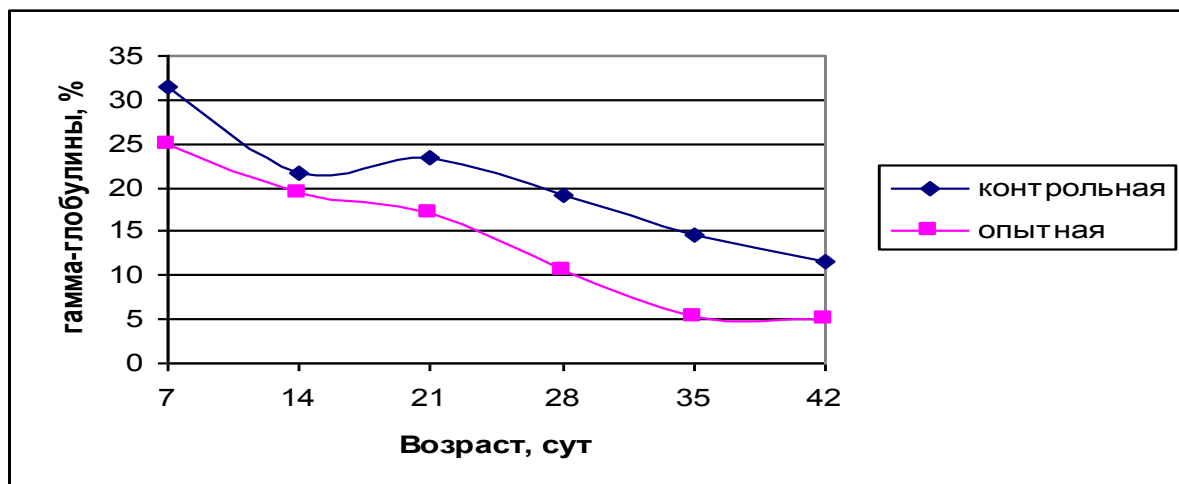


Рис-4. Динамика содержания γ – глобулинов в крови цыплят-бройлеров, %.

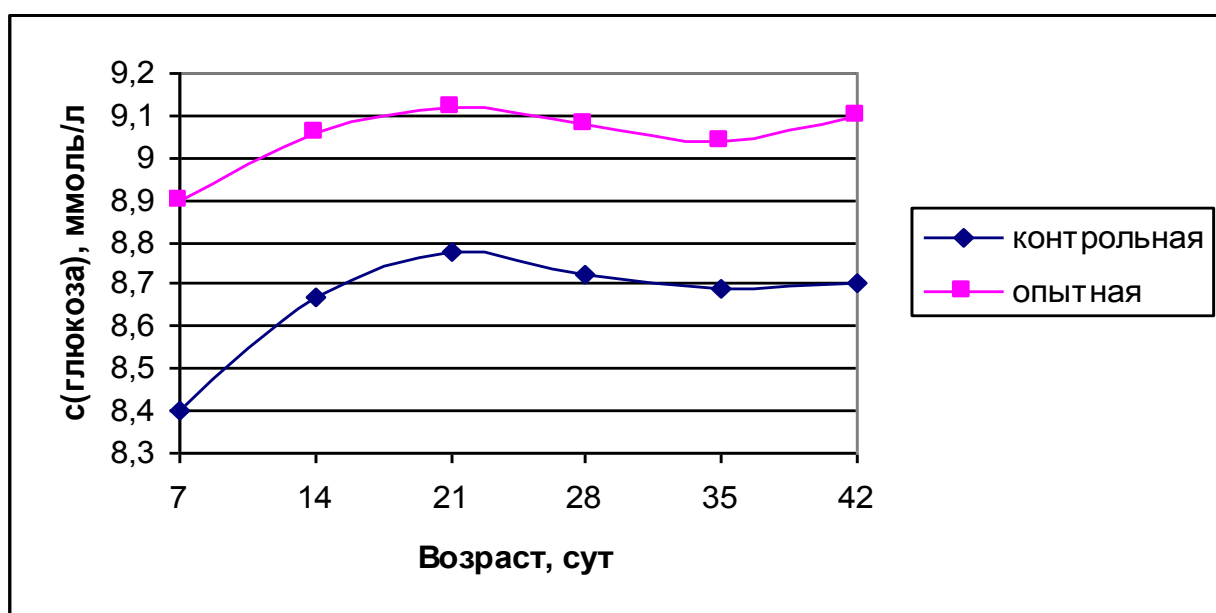


Рис-5. Динамика содержания глюкозы в крови подопытных цыплят-бройлеров, ммоль/л.

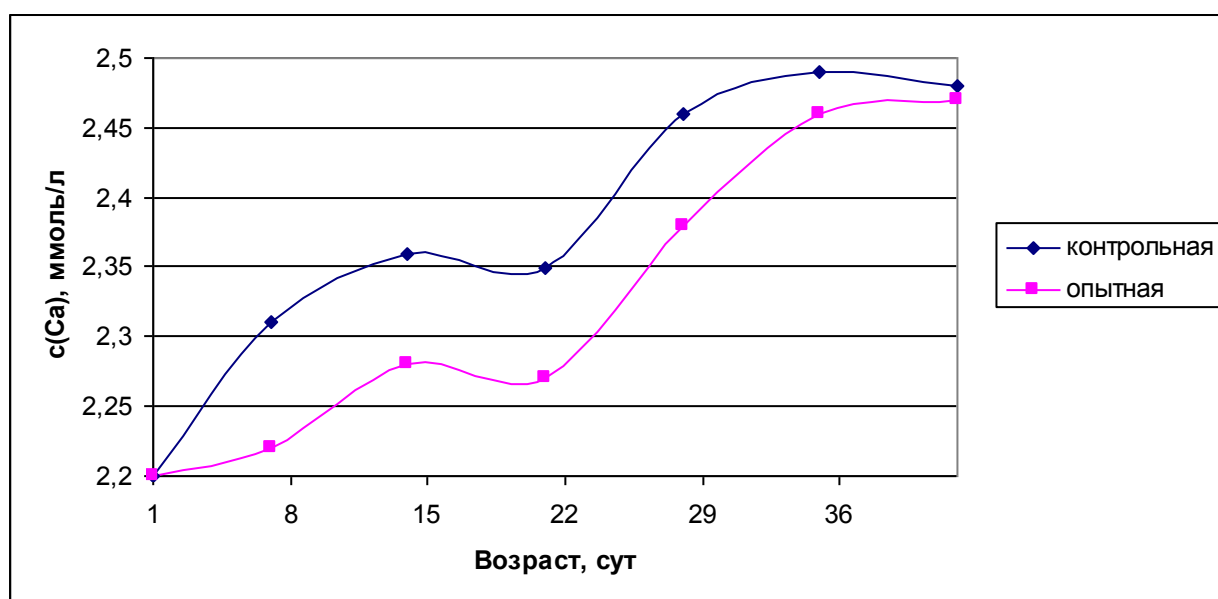


Рис-6. Динамика содержания кальция в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л.

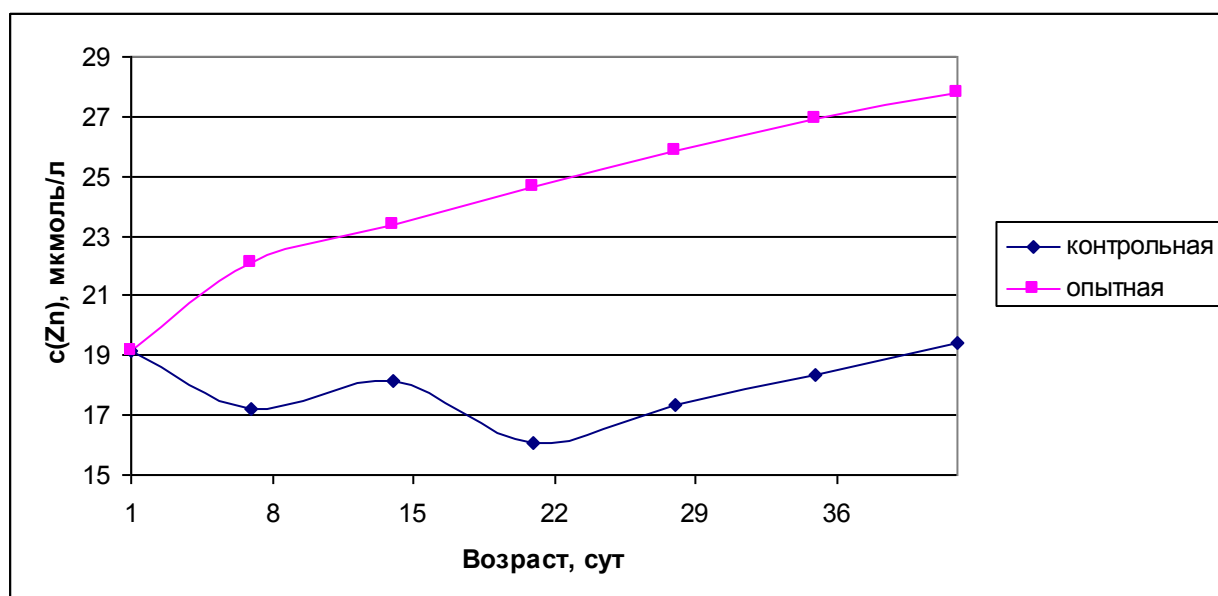


Рис-7. Динамика содержания цинка в крови цыплят-бройлеров, мкмоль/л.

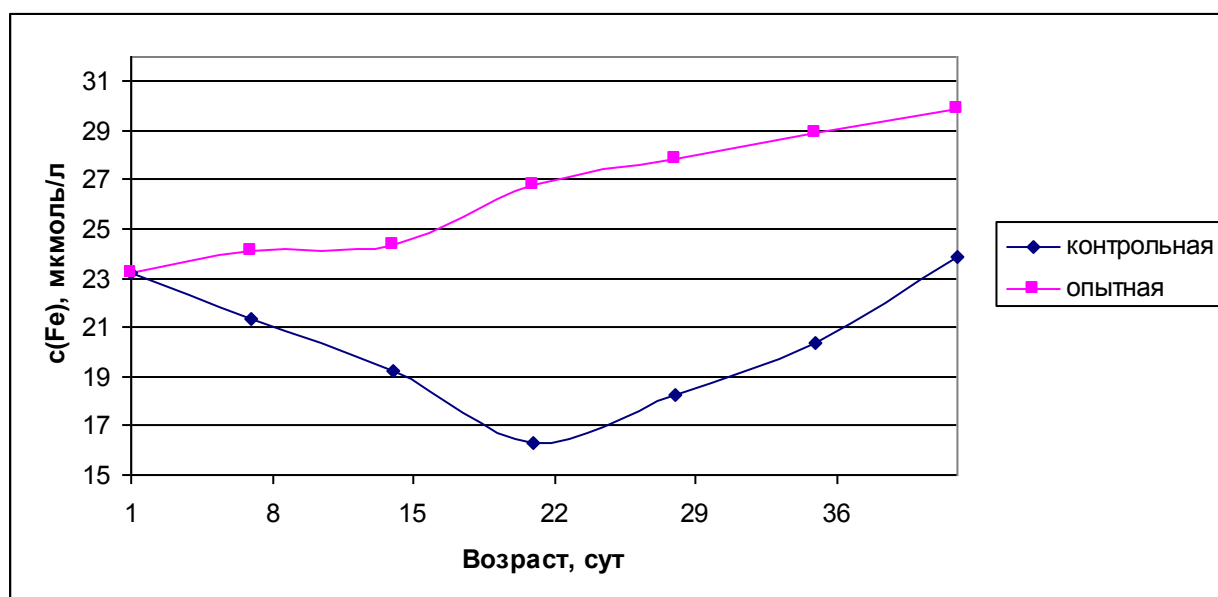


Рис-8. Динамика содержания железа в крови цыплят-бройлеров, мкмоль/л.

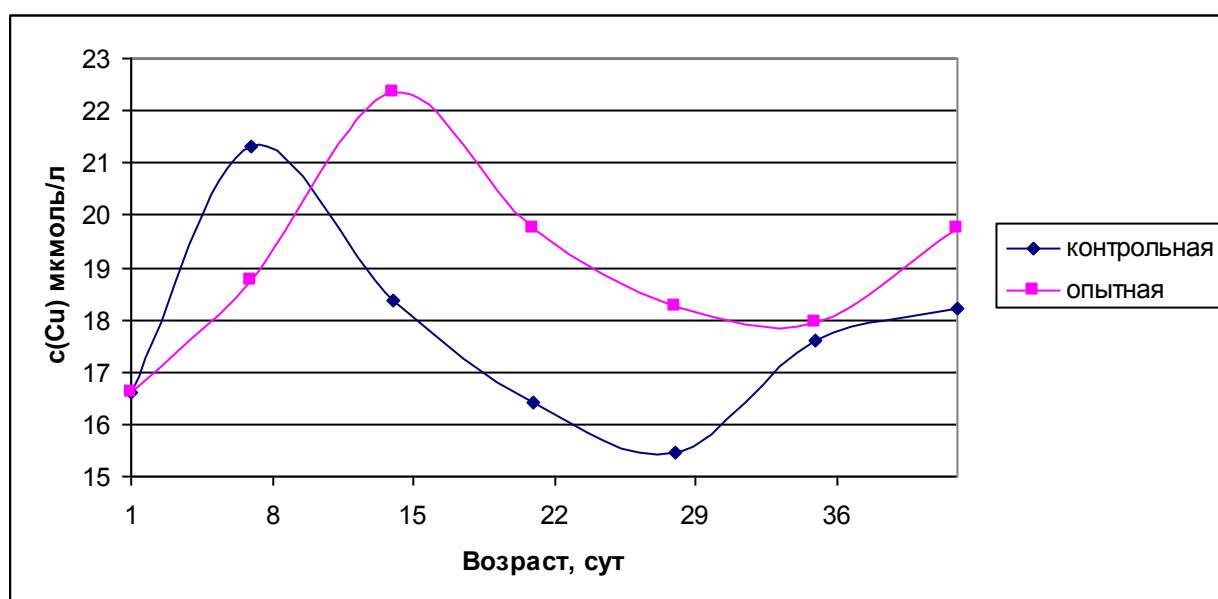


Рис-9. Динамика содержания меди в крови цыплят-бройлеров, мкмоль/л.

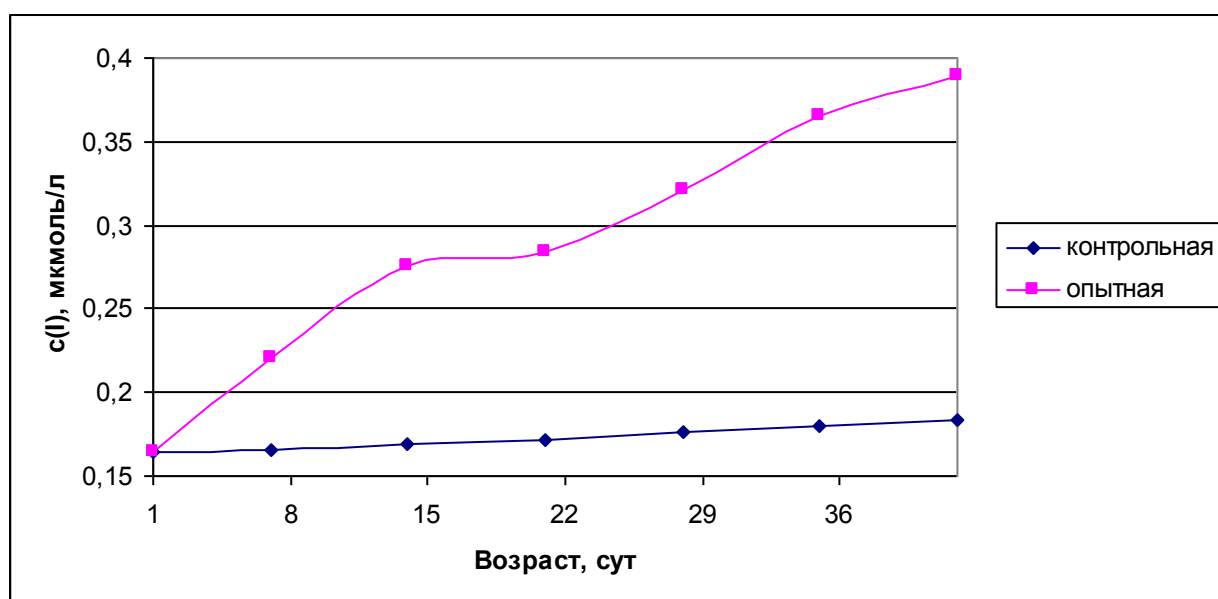


Рис-10. Динамика содержания йода в крови цыплят-бройлеров, мкмоль/л.

Переваримость биоорганических веществ корма

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
1	2	3
Потреблено комби-корма, г/сут	171,20±3,01	175,42±3,14
Сухое вещество		
Потреблено, г	143,83±1,83	149,95±1,81
Выделено, г	34,05±1,12	32,20±1,25
Использовано, г	109,78±1,23	117,75±1,05*
%	76,33	78,53
Протеин		
1	2	3
Потреблено, г	27,20±0,75	29,0±0,82

Выделено, г Использовано, г %	2,20±0,21	2,05±0,17
	25,0±0,65	26,95±0,69*
	92,0	93,0
Клетчатка		
Потреблено, г Выделено, г Использовано, г %	5,82±0,42	6,03±0,52
	4,40±0,32	4,50±0,25
	1,42±0,02	1,53±0,04*
	24,36	25,37
Жир		
Потреблено, г Выделено, г Использовано, г %	8,64±3,20	9,83±0,61
	1,62±0,18	3,21±0,21
	7,02±0,21	6,62±0,16*
	81,25	67,34
БЭВ		
Потреблено, г Выделено, г Использовано, г %	89,42±3,20	91,77±4,10
	18,20±1,02	15,31±0,65
	71,22±1,43	76,46±1,76*
	79,65	83,31
Зола		
Потреблено, г Выделено, г Использовано, г %	12,75±0,30	13,32±0,28
	7,63±0,21	7,13±0,18
	5,12±0,13	6,19±0,17*
	40,16	46,47

