

На правах рукописи

Пикулик Александр Александрович

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

03.01.04 Биохимия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Боровск 2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
зав. кафедрой химии и биотехнологии
ФГБОУ ВО «Оренбургский ГАУ»
Никулин Владимир Николаевич

Официальные оппоненты: **Пеньшина Елена Юрьевна**
кандидат биологических наук, доцент кафедры
зоогигиены и птицеводства им А.К. Даниловой
ФГБОУ ВО «Московская государственная
академия ветеринарной медицины и
биотехнологии имени К.И. Скрябина»

Ярован Наталья Ивановна
доктор биологических наук, профессор,
зав. кафедрой биохимии и кормления животных
ФГБОУ ВО «Орловский государственный
аграрный университет им. Н.В. Парахина»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Защита состоится _____ 2017 года в 10⁰⁰ на заседании диссертационного совета Д 006.030.01 при Всероссийском научно – исследовательском институте физиологии, биохимии и питания животных.

Адрес: 240013, Калужская обл., г. Боровск, п. Институт, ВНИИФБиП, тел. (факс): (48438) 4-30-32; (495) 996-34-43.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных».

Автореферат разослан «__» _____ 2017 г. и размещен в сети Интернет на сайте института www.bifip.ru

Ученый секретарь
диссертационного совета

Решетов Вадим Борисович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

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 (Фисинин В.И. 2014). Однако необходимо регулировать активность экзогенных процессов, способных влиять на состояние организма.

Со стороны окружающей среды возможно проявление действия негативных факторов, к которым относится активность болезнетворных бактерий (Сурай П.Ф., 2008). На фоне воздействия патогенных микробиоценозов происходит хроническая интоксикация организма-хозяина, провоцирующая летальный исход. Снижение степени действия вредоносных штаммов возможно при помощи специальных препаратов, к которым относятся и биоорганические и минеральные вещества (Смирнова И.Р., 2014). В качестве минеральных добавок наиболее оптимально использовать препараты, содержащие эссенциальные химические элементы, системно влияющие на макроорганизм, и являющиеся дефицитными для региональных биогеоценозов (Галочкин В.А., 2013). Оренбургская область относится к биогеохимической провинции с характерными признаками йододефицита, что оказывает негативное влияние на состояние организма представителей региональной фауны. Применение биоорганических веществ снижает активность болезнетворных микроорганизмов и интенсифицирует метаболические процессы в эндогенной среде (Фисинин В.И., 2011). Однако подобные препараты обладают узким спектром действия на биохимический статус организма. Поэтому необходимо использовать добавки, в составе которых присутствуют штаммы одноклеточных организмов, антагонистичных потенциально вредоносным микроорганизмам. Под влиянием таких препаратов возможна интенсификация метаболических процессов, обусловленная повышением переваримости веществ корма. Результаты многочисленных исследований подтверждают положительное действие пробиотиков на пищеварительную систему сельскохозяйственных животных (Тараканов Б.В., 1985 – 2010, Харитонов М. В., 2014, Никулин В.Н., 1998 – 2015). Данный факт определяет необходимость разработки новых кормовых добавок, образованных благоприятными для организма-хозяина бактериями.

В лаборатории биотехнологии микроорганизмов ВНИИФБиП животных создан пробиотик «тетралактобактерин», состоящий из штаммов *Lactobacillus casei* LBR 1/90, *Lactobacillus paracasei* LBR 5/90, *Lactobacillus rhamnosus* LBR 33/90, *Lactobacillus rhamnosus* LBR 44/90 в соотношении 1:1.

Высокая функциональность данных микробных культур определяет сложный характер действия тетралактобактерина на микрофлору пищеварительного тракта и метаболические процессы в эндогенной среде. В связи с этим в настоящее время актуальным является исследование влияния созданного на основе четырёх штаммов *Lactobacillus* тетралактобактерина на биохимические превращения и резистентность организма сельскохозяйственных животных, в том числе цыплят-бройлеров.

Степень разработанности темы. Оценка биохимического статуса сельскохозяйственных птиц на фоне применения минеральных и биологически активных добавок обозначена в работах различных авторов (Нигоев О.А. 2008, Егоров И.А., 2011, Карапетян А.К., 2012, Шагай И.А., 2015). 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 снижают активность патогенных 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 сельскохозяйственных 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 улучшения 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. Иллюстративный материал работы включает в себя 42 таблицы и один рисунок.

2 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 кормления тетралактобактерина и йодида калия.

В ранее проведенных сотрудниками ВНИИФБиП животных и Оренбургского ГАУ исследованиях (Никулин В.Н., Герасименко В.В.,



Рисунок–1. Общая схема исследований

Петраков Е.С., Коткова Т.В., Лукъянов Е.А., Милованова Е.А., Шмаль М.Г. 2012) были установлены эффективные дозы для тетралактобактерина и йодида калия из расчетов 1 г и 0,7 мг на килограмм корма, соответственно. 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 скармливали йодид калия из расчета 0,7 мг на килограмм корма. Цыплятам-бройлерам 3 опытной группы обеспечивали совместное скармливание тетралактобактерина и йодида калия в указанных выше дозах. Условия содержания, температурный и влажностный режимы, фронт кормления и поения соответствовали нормам, рекомендованным ВНИТИП.

Во второй серии эксперимента исследовали метаболические процессы, неспецифическую резистентность и интенсивность роста и развития цыплят-бройлеров при совместном скармливании 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 скармливали 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 убоя 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.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Оценка эффективности раздельного и совместного скармливания цыплятам-бройлерам тетралактобактерина и йодида калия

3.1.1 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 скармливания тетралактобактерина и йодида калия.

Полученные в ходе первого опыта результаты свидетельствуют об изменении количества кровяных клеток в организме цыплят-бройлеров. Так, на протяжении эксперимента наблюдалась динамика содержания эритроцитов. При этом в однодневном возрасте показатель был одинаковым для всех подопытных групп. В сорок вторые сутки содержание эритроцитов в крови подопытных цыплят имело значения отличные от данных для

различных предыдущих этапов. В контрольной группе показатель уменьшался на 10,9 % по сравнению с первыми сутками эксперимента и на 2,7 % снижался относительно результата для тридцать пятых суток ($P < 0,05$). В 1 опытной группе его значение возрастало на 2,3 % по сравнению с первыми сутками и на 0,9 % по сравнению со значением для тридцать пятого дня эксперимента ($P < 0,05$). Во 2 опытной группе содержание эритроцитов уменьшалось на 6,4 % по сравнению с первыми сутками, и было ниже на 4,6 % значения для предыдущего этапа эксперимента ($P < 0,01$). Содержание эритроцитов в крови цыплят 3 опытной группы было выше на 1,8 % по сравнению с результатом для первых суток и настолько же процентов больше значения для тридцать пятого дня эксперимента ($P < 0,01$). Если сравнить значения, зафиксированные в конце эксперимента между собой, то относительно лучший результат характерен для третьей опытной группы (табл. 1). Он превышал значение для контрольной группы на 14,3 % и на 8,7

Таблица 1. Гематологические показатели цыплят-бройлеров в конце эксперимента, ($X \pm S_x$, $n=5$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$1,96 \pm 0,10$	$2,25 \pm 0,13^*$	$2,06 \pm 0,15$	$2,24 \pm 0,11^*$
Лейкоциты, $10^9/л$	$19,50 \pm 1,12$	$16,90 \pm 1,42^*$	$17,20 \pm 0,92^*$	$15,20 \pm 0,30^*$
Гематокрит, %	$22,70 \pm 0,81$	$23,40 \pm 1,57$	$24,90 \pm 1,52$	$26,70 \pm 0,94^*$
Гемоглобин, г/л	$38,30 \pm 4,06$	$39,20 \pm 4,04$	$38,70 \pm 4,62$	$41,70 \pm 5,08$

(* $P < 0,05\%$)

для второй опытной. С первой опытной группой различие не значительно.

На фоне изменения содержания эритроцитов в крови подопытных цыплят наблюдалось уменьшение количества лейкоцитов. Наибольшая концентрация данных форменных элементов зафиксирована в первые сутки эксперимента. При этом показатель был одинаковым для всех групп. Затем их количество начало снижаться и достигло минимума в сорок вторые сутки. Наименьшее значение зафиксировано в крови цыплят 3 опытной группы.

Рост содержания эритроцитов сопряжён с увеличением количества гема. На протяжении эксперимента в крови подопытных цыплят повышалась концентрация гемоглобина. Наиболее интенсивно данный показатель возрастал в 3 опытной группе.

При изменении содержания кровяных клеток осуществляется динамика гематокрита. В контрольной группе гематокрит на 2,4 % уменьшился относительно значения для первых суток, но был выше данных, зафиксированных в последующие от начала и до конца исследования этапы ($P < 0,05$). В 1 опытной группе значение показателя уменьшалось на 5,6 % по сравнению с первыми сутками и на 2,0 % относительно значения для тридцать пятых суток ($P < 0,05$). Во 2 опытной группе гематокрит снижался на 0,2 % по сравнению с первыми сутками и превышал на 1,0 % результат, наблюдавшийся в тридцать пятый день ($P < 0,01$). В 3 опытной группе гематокрит повышался на 1,6 % по отношению к результату для первых

суток, а значение для тридцать пятых суток он превысил на 1,0 % ($P < 0,05$). При сравнении представленных в таблице 1 результатов между собой, установлено, что наибольшее значение гематокрита зафиксировано в 3 опытной группе.

Рост гематокрита связан не только с изменением концентрации кровяных клеток, но и с динамикой их размеров. Данные, полученные в ходе собственных исследований, свидетельствуют об увеличении среднего объёма эритроцитов. Наиболее интенсивное возрастание показателя осуществлялось при комплексном использовании тетралактобактерина и йодида калия. Совместное применение кормовых добавок усиливает рост объёма каждой красной кровяной пластинки, что способствует достижению результата, превышающего на полтора процента значение для контрольной группы. Повышение размера эритроцитов оказывает положительное влияние на функционирование крови в качестве транспортной системы.

Обобщение полученных результатов свидетельствует, что совместное применение исследуемых препаратов более благоприятно для организма птицы, чем отдельное. Повышение гематологических показателей связано с определённым влиянием кормовых добавок на биохимические показатели, характеризующие концентрацию минеральных и биоорганических веществ в эндогенной среде. Увеличение количества эритроцитов возможно при повышении концентрации молекул, формирующих структуру гемоглобина. Возрастание числа молекул, являющихся субстратами гемопоза, обусловлено ростом активности протеаз, способствующих гидролизу полипептидов в пищеварительном тракте.

3.1.2 Продуктивные качества цыплят-бройлеров

Сохранность поголовья и интенсивность роста является важнейшими зоотехническими параметрами, характеризующими результативность выращивания молодняка. Наиболее низкая выживаемость цыплят 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 92,5 и 95,0 %. Наиболее жизнеспособными оказались цыплята 3 опытной группы, численность которых на конец опыта снизилась на 2,5%. В конце опыта живая масса птицы 1, 2 и 3 опытных групп на 9,2, 5,8 и 14,8 %, соответственно, превышала контрольных. В то же время кормовые затраты на килограмм прироста живой массы были на 4,6 , 6,3 и 11,8 % ниже чем у птицы не получающей добавки.

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

3.2 Исследования динамики 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 целесообразности сочетанного использования пробиотика и йодсодержащего препарата была изучена динамика показателей, характеризующих обмен биоорганических и минеральных веществ.

Полученные в ходе исследований результаты свидетельствуют об изменении содержания общего белка в крови подопытной птицы.

Так, в контрольной группе он повышался на 16,2 % по сравнению со значением для первых суток ($P < 0,05$). В группе, где цыплята получали препараты его превышение над результатом первых суток составляло 23,9 % ($P < 0,01$).

Применение пробиотика и йодсодержащего препарата способствовало изменению соотношений между количествами всех белковых фракций. Минимальное значение альбумина, равное $41,3 \pm 0,62$ % наблюдалось в первые сутки. В сорок вторые сутки рассматриваемый показатель увеличился на 12,5 % относительно результата первых суток ($P < 0,05$). В крови цыплят опытной группы содержание альбумина возросло на 15,4 % по сравнению с первыми сутками, а относительно седьмых, четырнадцатых и двадцать первых суток увеличение составило 14,7 %, 9,9 % и 7,0 % соответственно.

При исследовании содержания глобулиновых фракций фиксировались более активные перепады значений показателей. Уровень α – глобулина в крови цыплят контрольной группы, в конце опыта, превышал значение, наблюдавшееся в первые сутки на 10,7 %, и отличался от результатов других временных этапов на 9,5; 4,3; 5,7; 0,9 и 0,5 % соответственно ($P < 0,05$). В крови цыплят опытной группы содержание α – глобулина повышалось на 12,6 % относительно результата первых суток и превышало значения, наблюдавшиеся в последующие этапы (рис. 2).

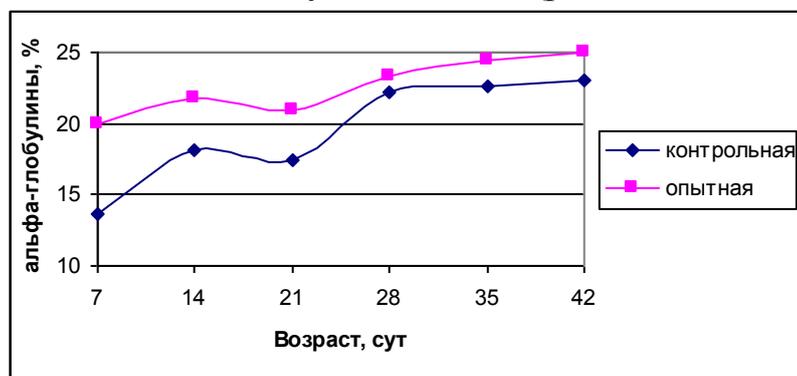


Рисунок 2. Изменение концентрации α – глобулина

Содержание β – глобулина в крови цыплят-бройлеров на начало эксперимента составило $11,2 \pm 0,13$ %. На протяжении периода опыта показатели менялись не существенно, но в опытной группе они были более стабильными ($P < 0,05$) (рис. 3).

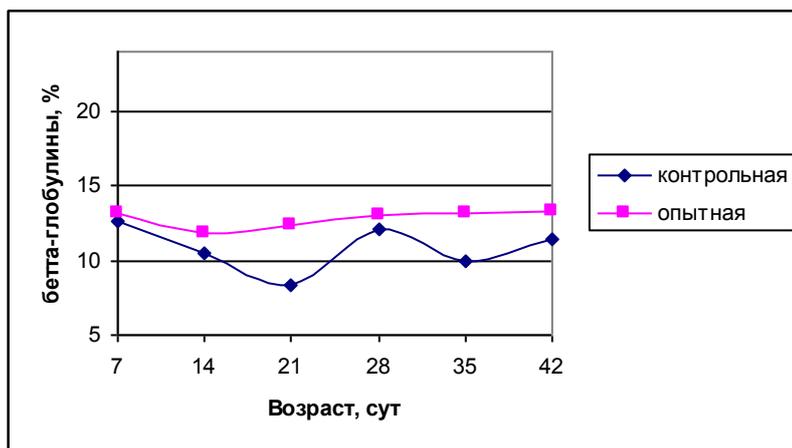


Рисунок 3. Динамика содержания β – глобулиновой фракции

Динамика содержания γ – глобулина осуществлялась в обратном направлении относительно изменения концентраций других белковых фракций в крови, что обусловлено уменьшением активности штаммов патогенных бактерий в пищеварительном тракте. Максимальное значение показателя, равное 35,10 %, зафиксировано в первые сутки. Далее зафиксированы достоверные различия между группами (рис. 4).

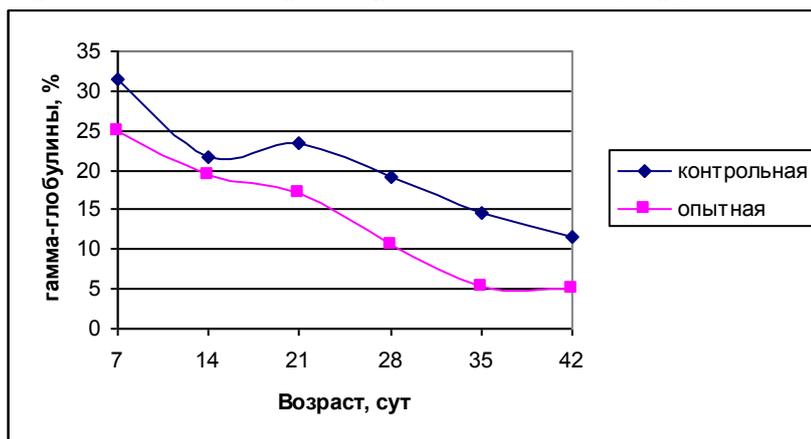


Рисунок 4. Динамика концентрации γ – глобулиновой фракции

Из вышеизложенного следует, что применение пробиотика и препарата йода повлияло на количественный и качественный состав белков, что повышало активность энзимов, обеспечивающих протекание биохимических процессов в эндогенной среде. Результатами собственных исследований 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 внутримолекулярный комплекс желчных кислот с таурином и глицином. В результате данного процесса снижается степень сорбции липидов в пищеварительном тракте. Нашими исследованиями установлено, что под влиянием тетралактобактерина происходило снижение содержания метаболитов липидного обмена в крови цыплят-бройлеров по сравнению с контрольной птицей (табл. 2).

Таблица 2. Концентрация метаболитов липидного обмена, ($X \pm S_x$, n=5)

Группа	Возраст, сут					
	7	14	21	28	35	42
Общий холестерол, моль/л						
контрольная	3,12±0,10	4,32±0,20*	4,91±0,70*	4,89±0,20*	4,53±0,30*	4,21±0,40*
опытная	3,24±0,12	3,53±0,10*	3,42±0,50	3,21±0,10	3,18±0,11	2,98±0,60
Холестерол ЛПВП, моль/л						
контрольная	1,79±0,20	2,12±0,30	2,22±0,10*	2,46±0,20*	2,21±0,30	1,81±0,10
опытная	1,61±0,10	1,76±0,12	1,84±0,04*	1,74±0,10	1,61±0,10	1,46±0,09
Холестерол ЛПНП, ммоль/л						
контрольная	1,28±0,30	1,29±0,20	1,30±0,30	1,42±0,20	1,63±0,30	1,98±0,40*
опытная	1,32±0,20	1,72±0,10*	1,85±0,20*	1,68±0,10*	1,46±0,10	1,32±0,60
Триглицериды, ммоль/л						
контрольная	0,35±0,10	0,84±0,20*	1,05±0,40*	0,96±0,20*	0,72±0,30	0,20±0,30
опытная	0,36±0,30	1,84±0,30*	0,63±0,10	1,74±0,10*	0,50±0,10	0,26±0,10

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

Полученные в ходе собственных исследований данные свидетельствуют о положительном влиянии исследуемых препаратов

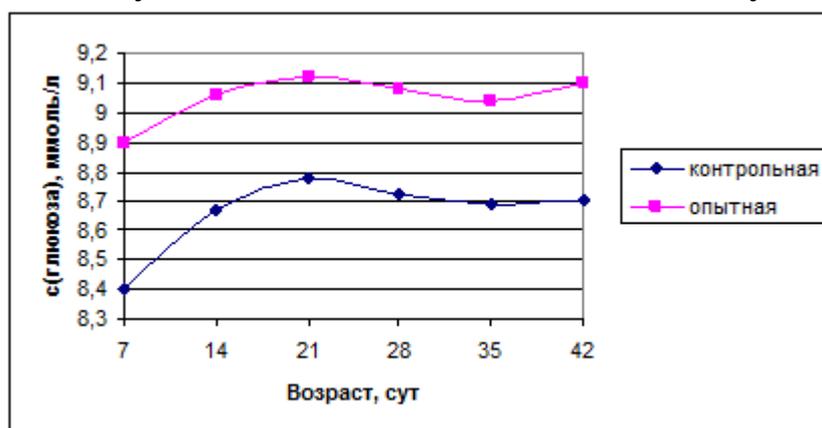


Рисунок 5. Концентрация глюкозы в крови цыплят-бройлеров на содержание глюкозы в крови подопытной птицы (рис. 5).

Различия с контрольной группой наблюдались на протяжении всего учётного периода. Максимальная разница зафиксирована в 7 и 42 сути ($P < 0,05$).

Рост концентрации глюкозы в крови обусловлен повышением переваримости крахмала за счёт активизации гидролаз. Высокая активность α – амилазы в эндогенной среде препятствует формированию олигомерных молекул моносахарида. При активизации ферментативного катализа, обусловленной увеличением интенсивности белкового обмена, ускоряется окислительная деструкция глюкозы. В случае образования оксикислоты происходит окисление её гидроксильной группы, катализируемое лактатдегидрогеназой. Повышение количества α – оксопропионовой кислоты способствует ускорению биохимических процессов цикла Кребса, сопровождающихся формированием аденозинтрифосфорной кислоты. Высокое количество молекул АТФ обеспечивает интенсивность анаболических процессов эндогенной среды на высоком уровне.

Минеральные вещества участвуют в регуляции метаболических процессов, обеспечивают гомеостатичность эндогенной среды и координируют функциональность нервной ткани. В крови цыплят контрольной группы концентрация кальция увеличивалась на 12,7 % ($P < 0,01$) по сравнению с результатом для первых суток эксперимента, а по отношению к результату для 21 и 35 суток она изменялась на 6,9 и 6,4 % ($P < 0,05$). Аналогичная картина наблюдалась и в опытной группе. Значение показателя превышало результат для первых суток на 11,0 % и на 6,2 и 2,5 % ($P < 0,01$) для 21 и 28 суток. Содержание магния в крови подопытных цыплят-бройлеров различалось незначительно. В конце эксперимента его уровень в контрольной группе увеличился на 22,6 %, а в опытной на 21,7 %.

Сочетанное применение тетралактобактерина и йодида калия в рационе цыплят-бройлеров оказывало влияние не только на макроэлементный состав крови птицы, но и способствовало динамике содержания в ней микроэлементов. За счёт синергетического и антагонистического взаимодействия между йодом и различными микроэлементами происходила регуляция сорбции элементов кишечными ворсинками. При этом усиливалось всасывание синергетиков, и снижалась сорбция антагонистов по отношению к йоду. Вследствие этого происходило возрастание содержания некоторых микроэлементов. Например, при комплексном применении тетралактобактерина и йодида калия в крови подопытных цыплят увеличивалось содержание цинка и железа. При этом концентрация меди снижалась.

3.3 Состояние неспецифической резистентности цыплят-бройлеров

Повышение биохимических показателей крови способствует увеличению функциональности иммунной системы, что подтверждается ростом показателей неспецифической резистентности.

Анализ данных, полученных в ходе исследований, свидетельствует об увеличении бактерицидной активности плазмы крови. В первые сутки рассматриваемый показатель равнялся 25,6 %. В конце эксперимента в контрольной группе он возрос относительно результата первых суток и соответственно превышал данные, наблюдавшиеся в различные этапы.

Максимум бактерицидной активности зафиксирован в опытной группе ($P < 0,05$).

Значение лизоцимной активности плазмы крови на начало эксперимента составляло 34,2 %. В интервале между седьмыми и двадцать первыми сутками показатель увеличивался. Затем достиг стационарных значений. При этом его значения в опытной группе превышали результаты для контрольной ($P < 0,05$).

Тромбодефенсинная активность плазмы крови на начало эксперимента равнялась 4,3 мг/мл. В интервале между седьмыми и двадцать восьмыми сутками осуществлялся линейный рост данного показателя, что характерно для птицы каждой группы. Далее в крови цыплят обеих групп произошло резкое повышение концентрации тромбодефенсинов. В 42 сутки значение показателя для птицы опытной группы превышало результат контрольной группы на 8,3 % ($P < 0,05$).

3.4 Переваримость и использование питательных веществ корма

Совместное использование пробиотика и минеральной добавки обеспечило наибольшую интенсивность метаболизма по сравнению с условием отдельного применения веществ. Вследствие этого наиболее полно реализовывался физиологический потенциал организма подопытной птицы, что обусловлено повышением переваримости питательных веществ корма.

Коэффициент переваримости протеина увеличивался на 1,0 %. Отмечен рост переваримости клетчатки на 1,01 %. Усвояемость безазотистых экстрактивных веществ возрастала на 3,26 % по сравнению с цыплятами контрольной группы ($P < 0,05$). При этом зафиксировано снижение усвояемости липидов корма.

Исследование азотистого баланса позволило получить результаты, подтверждающие интенсификацию использования азота на фоне применения тетралактобактерина и йодида калия. Действие препаратов снижало на 4,87 % интенсивность выделения азота из организма. Использование азота возросло с 43,64 в контрольной группе до 47,30 % в опытной группе ($P < 0,05$).

Действие препаратов способствовало лучшему усвоению азотистых веществ, что обусловлено повышением степени сорбции аминокислот в пищеварительном тракте.

Кальций и фосфор агрегированы ионной кристаллической структурой, обеспечивающей механическую прочность и гомеостатичность внутриклеточной среды.

Полученные в ходе исследований результаты свидетельствуют об увеличении всасываемости кишечными ворсинками, как ионов кальция, так и ионов фосфора. По сравнению с результатом контрольной группы степень усвояемости кальция повышалась на 2,3 %, а фосфора на 9,7 % ($P < 0,05$).

Результаты балансового опыта дают основание считать, что совместное применение тетралактобактерина и йодида калия обеспечивает повышение переваримости и использование питательных веществ корма.

3.5 Влияние совместного применения тетралактобактерина и йодида калия на убойные качества и химический состав мяса цыплят-бройлеров

Увеличение живой массы цыплят получавших пробиотик и йодсодержащий препарат на 11,08 %, способствовало определённому повышению массы частей тела.

Масса потрошеной тушки птиц опытной группы повышалась на 11,36 %, а масса мышц и костей возрастала на 17,9 и 2,20 % соответственно. Препараты не оказали существенного влияния на соотношение между массами съедобной и несъедобной частей тушек.

Установлено изменение химического состава мяса под влиянием испытываемых препаратов (табл. 3). Достоверное превышение содержания

Таблица 3. Химический состав мяса цыплят-бройлеров, ($X \pm S_x$, n=5)

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

протеина зафиксировано в мясе птицы опытной группы по отношению к результату контрольной группы. Оно составило 0,31 %. В мясе птицы опытной группы содержалось меньше жира, чем в мясе птицы контрольной на 0,54 %.

Исследование динамики концентрации йода в тканях и внутренних органах позволило получить результаты, свидетельствующие о том, что дополнительное потребление птицей йодида калия способствовало интенсификации накопления данного химического элемента в её теле. Наиболее активно йод концентрировался в щитовидной железе, миокарде, почках, печени, головном мозге, толстом и тонком отделах кишечника. При этом содержание йода в перечисленных анатомических структурах птицы опытной группы было выше на 42,1; 36,7; 23,7; 20,8; 5,5; 19,8; 11,8 % ($P < 0,05$).

С минимальной активностью йод накапливался в тканях, которыми являются кожа, грудная и бедренная мышцы опытных 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.

3.6 Экономическая эффективность совместного применения тетралактобактерина и йодида калия

Результаты производственного опыта свидетельствуют о высокой экономической эффективности сочетанного применения тетралактобактерина и йодида калия в процессе выращивания бройлеров на мясо. Влияние данных веществ увеличивало сохранность поголовья на 4,4 %, живая масса при этом увеличивалась на 11,08 %. За счёт снижения кормовых затрат на килограмм прироста и увеличения продуктивности себестоимость килограмма прироста живой массы цыплят-бройлеров снижалась на 1,7 рублей. Рост живой массы цыплят положительно влиял на увеличение массы потрошёных тушек. Повышалось количество тушек первой категории. Вследствие этого возрастала прибыль от реализации продукции. Повышение дохода от продажи увеличивало рентабельность производства мяса птицы на 5,0 %.

4 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 раздельного 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 тромбодифенсинной 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 %.

5 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.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в изданиях, рецензируемых ВАК РФ

1. Никулин, В.Н. Эффективность использования лактобактерий, йода и селена в рационе цыплят – бройлеров [Текст] / В.Н. Никулин, Т.В. Коткова, Е.А. Милованова, А.А. Пикулик, Е.С. Петраков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. - № 6 (44). С. 100 – 102.
2. Пикулик А.А. Влияние комплекса лактобактерий и селенита натрия на содержание низкомолекулярных антиоксидантов в организме цыплят-бройлеров [Текст] / А.А. Пикулик, Е.А. Милованова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. - № 5 (43). С. 97 – 98.
3. Пикулик А.А. Влияние комплексного применения тетралактобактерина и йодида калия на гематологические показатели цыплят-бройлеров [Текст] / А.А. Пикулик // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. - № 5 (49). С. 110 – 113.
4. Пикулик А.А. Особенности липидного обмена в организме цыплят-бройлеров при потреблении ими корма с добавками тетралактобактерина и йодида калия [Текст] / А.А. Пикулик // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 2 (52). С. 114 – 117.

Статьи, опубликованные в других изданиях

5. Никулин В.Н. Эффективность использования пробиотических и минеральных добавок в рационе цыплят-бройлеров / В.Н. Никулин, Т.В. Коткова, Е.А. Милованова, А.А. Пикулик, Е.С. Петраков // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Современные проблемы незаразной патологии и терапии». – Оренбург. – 2013. – С. 56 – 58.
6. Пикулик А.А. Влияние комплекса лактобактерий и селенита натрия на содержание низкомолекулярных антиоксидантов в организме цыплят-бройлеров / А.А. Пикулик, Е.А. Милованова // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Современные проблемы незаразной патологии и терапии». – Оренбург. – 2013. – С. 40 – 42.
7. Пикулик А.А. Динамика гематологических показателей цыплят-бройлеров на фоне комплексного применения тетралактобактерина и йодида калия / А.А. Пикулик // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы незаразной патологии животных». – Оренбург. – 2014. – С. 32 – 34.
8. Никулин В.Н. Влияние пробиотических лактобацилл в комплексе с йодидом калия на показатели липидного обмена у цыплят-бройлеров / В.Н. Никулин, Т.В. Коткова, Е.А. Милованова, А.А. Пикулик // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы незаразной патологии животных». – Оренбург. – 2014. – С. 50 – 53.
9. Пикулик А.А. Способы коррекции дислиппротеинемий у цыплят-бройлеров при комплексном применении пробиотических лактобацилл и микроэлементов / А.А. Пикулик, Е.А. Милованова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции для студентов и аспирантов «Химия в сельском хозяйстве». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. – 520 с.
10. Никулин В.Н. Обмен веществ и продуктивные качества жвачных животных и птиц на фоне применения пробиотиков / В.Н. Никулин, Р.З. Мустафин, Е.А. Лукьянов, Е.А. Милованова, А.А. Пикулик // Зоотехническая наука Беларуси: сб. тр. междунар. конф. «Технология кормов и кормление, продуктивность». – Жодино, 2014. – Том 49. – Ч. 2. – С. 243 – 246.
11. Пикулик А.А. Влияние комплексного применения тетралактобактерина и йодида калия на концентрацию железа в крови цыплят-бройлеров / А.А. Пикулик // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития ветеринарной и биологической науки». – Оренбург. – 2016. – С. 88 – 90.

