

На правах рукописи

Синюкова Татьяна Вячеславовна

**ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕТАБОЛИЗМА У
КУР-НЕСУШЕК ПРИ СОВМЕСТНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЙОДИДА
КАЛИЯ И ПРОБИОТИКА ЛАКТОАМИЛОВОРИНА**

03.00.04 – биохимия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Боровск 2007

Диссертационная работа выполнена в ФГОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет и ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных

Научные руководители: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Никулин Владимир Николаевич
заслуженный деятель науки РФ,
доктор биологических наук, профессор
Тараканов Борис Васильевич.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Галочкин Владимир Анатольевич

кандидат биологических наук
Шайдуллина Татьяна Викторовна

Ведущая организация: Институт биоэлементологии ГОУ «Оренбургский государственный университет»

Защита состоится «___» _____ 2007 г., в «__» часов на заседании диссертационного совета Д.006.030.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных.

Адрес института: 249013, Калужская область, г. Боровск, п. Институт,
ВНИИФБиП с.-х. животных

С диссертаций можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных

Автореферат разослан «__» _____ 2007 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук

В.П. Лазаренко

Издательство ВНИИФБиП с/х животных
Лицензия ИД № 03641
Тираж 100 экз.

249013. г. Боровск. Калужская обл., ВНИИФБиП

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Большинство регионов России, в том числе и Оренбургская область, являются йододефицитными, в связи с чем зобная эндемия в нашей стране представляет собой весьма распространенное явление (Касаткина Э.П., 2000, 2003; Пилюттик В.Ф., Петряйкина Е.Е., 2001). Одним из направлений в решении данной проблемы является увеличение на рынке таких продуктов питания, которые содержат повышенные количества данного микроэлемента. Сегодня в пищевом рационе населения особое место занимают куриные мясо и яйца – натуральные диетические продукты, благоприятно влияющие на здоровье. Обогащение пищевых яиц и мяса микроэлементами, в том числе и йодом – перспективное направление в науке и практике птицеводства. В основном такие пищевые продукты получают от кур-несушек, включая в рацион различные кормовые добавки в дозах, превышающих рекомендуемые. Для получения йодированных яиц и мяса в качестве источника йода в комбикорм добавляют йодид калия. Однако получение такого продукта требует введения в рацион избыточного количества препарата йода, что может внести дисбаланс в функционирование нормальной микрофлоры пищеварительного тракта птиц и привести к метаболической переориентации всего организма. При нарушении обмена веществ у птиц снижается продуктивность, резистентность, воспроизводительная функция. В условиях развития биотехнологий, в том числе и в области птицеводства, возрастают экстремальные воздействия на птиц, поскольку по мере повышения продуктивности и ассортимента продукции они становятся более чувствительны к стрессовым факторам, которые могут вызвать нарушения обмена веществ.

Введение в рацион избыточного количества йодида калия является стрессовым фактором для организма кур-несушек. Накопленный в литературе научный материал позволяет считать, что микробный ответ в кишечнике при стрессовой ситуации является, в первую очередь, реакцией лактобактерий, включая нарушения экологического барьера и колонизации условно-патогенной микрофлоры (Лизько Н.Н., 1987; Шилов С.О., 2000.). Кроме того известно, что

микрофлора желудочно-кишечного тракта влияет на обмен йода, а именно на процессы реабсорбции трийодтиронина (уменьшает потери йода с калом), осуществляя бактериальный гидролиз Т₃-конъюгатов (гликоконъюгатов и сульфатов) и участвуя в неферментативном пути пополнения пула трийодтиронина (Rutgers M., Neusdeus F.A., Bonthuis F. et al., 1989). В связи с этим, на наш взгляд, необходимо совместное применение препарата йода с пробиотиками.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение физиолого-биохимических аспектов метаболизма у кур-несушек при совместном применении йодида калия и пробиотика лактоамиловорина, в дозах, позволяющих существенно повысить содержание йода в получаемой продукции.

В соответствии с указанной целью были определены задачи исследований:

1. Изучить влияние различных доз йодида калия в рационе на организм кур-несушек и определить дозу йода, позволяющую повысить его концентрацию в получаемой продукции.

2. Установить влияние совместного применения йодида калия и пробиотика лактоамиловорина на морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек и выявить особенности обменных процессов.

3. Изучить интенсивность процессов накопления йода в органах и тканях организма кур-несушек.

4. Исследовать динамику функциональной активности щитовидной железы.

5. Дать сравнительную оценку переваримости и использования питательных веществ корма, при включении в рацион препарата йода и лактоамиловорина.

6. Дать обоснование эффективности получения продукции птицеводства с повышенным содержанием йода.

Научная новизна. Впервые дано физиолого-биохимическое и практическое обоснование целесообразности применения йодида калия и пробиотика лактоамиловорина при получении продуктов птицеводства, обогащенных

9. Синюкова, Т.В. Использование лактоамиловорина и высоких доз йодида калия в кормлении кур-несушек / Т.В. Синюкова, В.Н. Никулин // Роль молодых ученых в реализации национального проекта «Развитие АПК»: Сб. матер. международной научно-практической конференции. – Москва: Изд-во Московского гос. агроинженерного ун-та им. В.П. Горячкина, 2007. Ч. 2. – с. 307-309.

10. Использование пробиотика лактоамиловорина в животноводстве и ветеринарии: Методические рекомендации / отв. за выпуск засл. деятель науки РФ, д.б.н., проф. Б.В. Тараканов. – Боровск: ГНУ ВНИИФБиП с.-х. животных, 2007.- 24 с.

Ф.М., Синюкова Т.В. // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. - №12. – с. 177-178

4. Никулин, В.Н. Коррекция метаболизма йода у кур-несушек при совместном применении йодида калия и пробиотика лактоамиловорина / Никулин В.Н., Синюкова Т.В., Ширяева О.Ю. // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: Сб. матер. IV международной конференции. – Боровск: Изд-во ВНИИФБиП с.-х. животных, 2006, с.313-315

5. Никулин В.Н., Профилактика заболеваний щитовидной железы у кур-несушек при введении в их рацион йодида калия в комплексе с пробиотиком / Никулин В.Н., Курушкин В.В., Синюкова Т.В. // Актуальные проблемы диагностики, терапии и профилактики болезней домашних животных: Сб. матер. международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета ветеринарной медицины. – Воронеж: Изд-во Воронежского гос. аграрного ун-та им. К.Д. Глинки, 2006. – с. 222-224.

6. Никулин В.Н., Влияние комплекса «калий йод – пробиотик» на кишечную микрофлору кур-несушек / Никулин В.Н., Ширяева О.Ю., Синюкова Т.В. // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: Сб. матер. X международной научно-практической конференции. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2006. с. 34.

7. Никулин, В.Н. Содержание йода в органах и тканях кур-несушек при совместном применении лактоамиловорина и высоких доз йодида калия / В.Н. Никулин, Т.В. Синюкова // Энтузиазм и творчество молодых ученых в развитии фундаментальной и прикладной науки: Сб. матер. X международной конференции молодых ученых и специалистов. Троицк: Изд-во Уральской гос. академии ветеринарной медицины, 2006. – с. 112 – 113

8. Тараканов, Б.В., Комплексное использование пробиотиков и йодсодержащего препарата в рационе кур-несушек / Б.В.Тараканов, В.Н. Никулин, Ф.М. Сизов, В.В. Курушкин, Т.В. Синюкова // Кормопроизводство. 2007. - № 2. – с. 30-31.

йодом. Определена оптимальная доза йодида калия для получения йодированных продуктов в условиях Оренбургской области, обеспечивающая максимальный биологический и экономический эффекты.

Практическая значимость. Результаты комплексных исследований белкового, углеводного и минерального обменов, продуктивности кур-несушек при использовании йодида калия и пробиотика лактоамиловорина позволяют рекомендовать применение данных препаратов в установленных дозах при получении продуктов функционального питания. Основные положения диссертации могут быть использованы в учебных курсах по физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных в высших учебных заведениях при изучении обмена веществ.

Положения, выносимые на защиту

- применение йода в рационах кур-несушек в возрастающих дозах от 1 мг/кг до 9 мг/кг при совместном использовании с лактоамиловорином не оказывает отрицательного воздействия на организм птиц;

- постепенное увеличение йодида калия в рационах кур-несушек до уровня 9 мг/кг позволяет накапливать данный микроэлемент в органах, тканях и яйцах, что способствует обеспеченности населения йодом в дефицитных геохимических провинциях;

- совместное применение указанной дозы йода с пробиотиком лактоамиловорином (0,3 г/л) обеспечивает повышение сохранности кур-несушек на 1,5%, увеличение интенсивности яйцекладки на 3,24%, при улучшении категориальности яиц.

Апробация работы. Основные материалы диссертационной работы были представлены на XXVII преподавательской научно-практической конференции «Теории, содержание и технологии высшего образования в условиях глобализации образовательного процесса» (Оренбург, 2005), на научно-практической конференции «Наука и образование – сельскому хозяйству» (Пенза, 2006), на IV международной конференции «Актуальные проблемы биологии в животноводстве» (Боровск, 2006), на международной научно-практической

конференции «Актуальные проблемы диагностики, терапии и профилактики болезней домашних животных» (Воронеж, 2006), на X международной научно-практической конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» (Белгород, 2006), на X международной конференции молодых ученых и специалистов «Энтузиазм и творчество молодых ученых в развитии фундаментальной и прикладной науки» (Троицк, 2006), на II Международной научно-практической конференции «Биоэлементы» (Оренбург, 2007), на международной научно-практической конференции «Роль молодых ученых в реализации национального проекта «Развитие АПК» (Москва, 2007).

Публикация результатов работы. Материалы диссертации опубликованы в 9-ти статьях, 1 методических рекомендациях, в том числе 2 работы в центральных рецензируемых изданиях рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения результатов, выводов, практических предложений, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации - 123 страницы, включая 31 таблицу и 26 рисунков. Список использованной литературы содержит 239 наименований, в том числе 61 иностранных авторов.

2. Материалы и методы исследований

Исследования проводились согласно договору о НИР ФГОУ ВПО ОГАУ по теме № 01200105542 и ВНИИФБиП с.-х. животных по разделу № 01.9.70.002735. Исследования выполнялись на базе ЗАО «Птицефабрика «Оренбургская» Оренбургского района Оренбургской области, кафедры химии ФГОУ ВПО ОГАУ, лаборатории биотехнологии микроорганизмов ВНИИФБиП с.-х. животных, комплексной аналитической лаборатории ВНИИ мясного скотоводства и лаборатории биохимии МКОБ. Объектом исследований являлись

экстрактивные вещества - на 2,3-2,5%, минеральные вещества - в среднем на 12%, при этом наблюдалось снижение усвоения липидов на 36,4-36,8%.

8. Результаты производственной проверки эффективности применения йодида калия и лактоамиловорина свидетельствуют, что их совместное применение позволило не только повысить биологическую ценность получаемой продукции, но и улучшить продуктивность кур-несушек. При этом интенсивность яйцекладки возросла на 3,2 %, средняя масса яйца повысилась на 1,75%, улучшая категориальность яиц.

Предложение производству

Для увеличения содержания йода в яйцах, органах и тканях кур-несушек и повышения биологической ценности продукции птицеводства рекомендуется вводить в кормосмесь для кур-несушек 9мг йода/кг комбикорма и 0,3 г/л воды пробиотика лактоамиловорина..

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Никулин, В.Н. Динамика содержания лактобактерий в кишечнике кур-несушек при использовании йодида калия и лактоамиловорина / Никулин В.Н., Ширяева О.Ю., Синюкова Т.В. // Теории, содержание и технологии высшего образования в условиях глобализации образовательного процесса: Сб. матер. XXVII преподавательской научно-практической конференции. – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2005, с. 193 - 196

2. Синюкова, Т.В. Влияние йодида калия в сочетании с пробиотиком лактоамиловорином на некоторые показатели углеводного обмена кур-несушек / Т.В. Синюкова // Наука и образование – сельскому хозяйству: Сб. научно-практической конференции, посвященной 55-летию Пензенской государственной сельскохозяйственной академии. – Пенза: Изд-во Пензенской гос. сельскохозяйственной академии, 2006. – с. 161-163.

3. Никулин, В.Н. Влияние совместного применения йодида калия и лактоамиловорина на обмен йода в организме кур-несушек / Никулин В.Н., Сизов

крови кур-несушек опытной группы было выше на 3,88-4,20%, чем в контрольной. При этом наблюдалось увеличение содержания альбуминов на 2,52-3,07%, α –глобулинов на 3,49-3,84% и γ –глобулинов на 0,84-3,35%, однако отмечено снижение содержания β - глобулинов на 13,76-19,83%. При введении в рацион кур-несушек йодида калия и лактоамиловорина происходило увеличение активности изученных аминотрансфераз в среднем на 6,15% .

5. Включение в рацион кур-несушек повышенных доз йодида калия и пробиотика лактоамиловорина повлияло на накопление йода в органах и тканях птиц. Концентрирование йода в организме наблюдалось в щитовидной железе, где содержание микроэлемента возрастало в 1,19 раза, происходило увеличение концентрации микроэлемента в почках в 2,5 раза по сравнению с контрольной. Содержание йода в печени увеличивалось в 1,84 раза, в крови 1,86 раза, в селезенке в 1,7 раза, в мышцах 1,61 раза. В фолликулах яичника накопление йода увеличивалось в 2,3 раза. Увеличение содержания йода в корме повышало накопление его как в белке в 4,09 раза по сравнению с контролем, так и в желтке яйца в 4,25 раза. Концентрация йода в желтке превышала концентрацию йода в белке яиц кур опытной группы в 4,72 раза. Увеличение содержания йода в органах, тканях и яйцах повышает биологическую ценность получаемой продукции птицеводства.

6. Потребление курами-несушками применяемых препаратов повысило уровень тиреоидных гормонов: трийодтиронина в среднем на 6,3%, а тироксина на 13,3-23,9%. Комплекс данных препаратов не только повысил уровень обоих тиреоидных гормонов, но и изменил их соотношение. Отношение тироксина к трийодтиронину с начала эксперимента возрастает с 5,7 к 1 до 6,6 к 1, затем постепенно снижается до 6,1 к 1.

7. Совместное применение йодида калия и пробиотика лактоамиловорина способствовало увеличению потребления корма на 1,46-2,12% и повышению усвоения основных питательных веществ. Куры-несушки опытной группы усваивали лучше протеин на 2,69-3,4%, целлюлозу – на 2,92-5,22%, безазотистые

куры-несушки кросса «Хайсекс коричневый». Общая схема исследований представлена на рис 1.



Рис. 1. Общая схема исследований

За весь период исследований было проведено четыре эксперимента. Целью первого опыта являлось определение оптимальной дозы йодида калия, в промышленных условиях, обеспечивающей максимальный зоотехнический эффект.

Цель второго опыта заключалась в выявление и сравнение физиолого-биохимических особенностей организма кур-несушек, получавших йодид калия в оптимальной дозе, пробиотик лактоамиловорин или их комплекс. Птицы

контрольной группы (I) получали основной рацион, курам II группы дополнительно скармливали йодид калия по схеме: 1-я неделя – 1 мг йода/кг комбикорма, 2-я неделя – 2 мг йода/кг комбикорма, 3-я неделя - 3 мг йода/кг комбикорма, 4-я неделя - 5 мг йода/кг комбикорма, 5-я неделя - 7 мг йода/кг комбикорма. С 6-й недели куры получали максимальную дозу - 9 мг йода/кг комбикорма, курам III группы в воду добавляли пробиотик лактоамиловорин в дозе 0,3 г на литр, птицы IV опытной группы получали комплекс йодида калия и пробиотика. Йодид калия добавляли в корм, а пробиотик в воду в дозе 0,3 г/л. Третий опыт проводился с целью определения степени усвоения питательных веществ кормов и уточнения некоторых биохимических показателей.

Количественные определения биосубстратов проводили по следующим методикам: подсчет эритроцитов и лейкоцитов - по методикам, описанным В.Е. Предтеченским (1960), концентрацию гемоглобина - гемометром Сали по методике Предтеченского В.Е. (1960), определение скорости оседания эритроцитов - в аппарате Панченкова. (Болотников И.А., Соловьев Ю.В., 1980), общий белок в сыворотке крови - рефрактометрическим методом (Лебедев П.Т., Усович А.Т. (1976)), разделение и количественное определение соотношения фракций белков сыворотки крови - методом электрофореза на хроматографической бумаге. (Лебедев П.Т., Усович А.Т. (1976)), общий холестерин, глюкозу, триглицериды, ЛПНП - колориметрическим методом на биохимическом анализаторе Clima 15 (Польша) с соответствующим набором реактивов по инструкциям (2005), активность аминотрансфераз (АлАТ и АсАТ) - в сыворотке крови колориметрическим динитрофенилгидразиновым методом по Райтману и Френкелю (Родинова Г.Б., Герасименко В.В., 2005), определение молочной кислоты проводили колориметрическим методом по Баркеру и Саммерсону (Холод В.М., Ермолаев Г.Ф., 1988), определение пировиноградной кислоты проводили модифицированным колориметрическим методом Умбрайта (Холод В.М., Ермолаев Г.Ф., 1988), одержание йода в корме, тканях и органах определяли вольтамперометрическим анализатором ВА-03 (МУК 4.1.1481 -03), содержание гормонов в крови - на анализаторе иммуноферментных реакций АИФР-01 «Униплан» по

сократился на 1,5%, интенсивность яйцекладки возросла на 2,3%, средняя масса яйца повысилась в среднем на 1,8 %, улучшая категорийность яиц. Расчеты экономической эффективности показали, что при увеличении цены реализации на разницу в себестоимости – 5,8 %, прибыль с каждой тысячи яиц в опытной группе составила на 73,1 рубля больше, чем в контрольной. При этом рентабельность производства повысилась на 3,1 %.

Выводы

1. Сравнительное изучение эффективности введения в рацион кур-несушек 7, 9, 11 мг йода показало, что наибольший биологический эффект отмечен при дозе йода 9 мг/кг комбикорма.

2. Куры-несушки, получавшие комплекс препаратов, по своим гематологическим показателям несколько отличались от контрольных. При увеличении йода в рационе до 9 мг/кг совместно с пробиотиком лактоамиловорином отмечено незначительное увеличение в крови количества эритроцитов. Уровень гемоглобина повысился на 0,6-4,8%, в то же время наблюдалось увеличение числа лейкоцитов в первые 7-10 дней эксперимента. После определенного периода адаптации количество лейкоцитов снижалось в среднем на 1,6%.

3. При совместном использовании препаратов происходило снижение концентрации таких показателей углеводного и липидного обменов, как пировиноградная кислота на 2,16-6,72%, молочная кислота на 1,05-2,12%, холестерин на 4,38-20,91, триглицериды на 41,67-48,24% и липопротеиды низкой плотности на 4,6-15,97%. При этом отмечалось повышение концентрации глюкозы в крови на 1,3-10,7%. Снижение уровня холестерина и триглицеридов в крови не оказывало неблагоприятного влияния на рост и развитие птицы, т.к. числовые значения показателей находились в пределах нормы. Снижение липопротеидов низкой плотности во всех опытных группах было связано с уменьшением концентрации холестерина в крови.

4. Использование йодида калия и лактоамиловорина не оказывало отрицательного воздействия на белковый состав крови. Содержание общего белка в

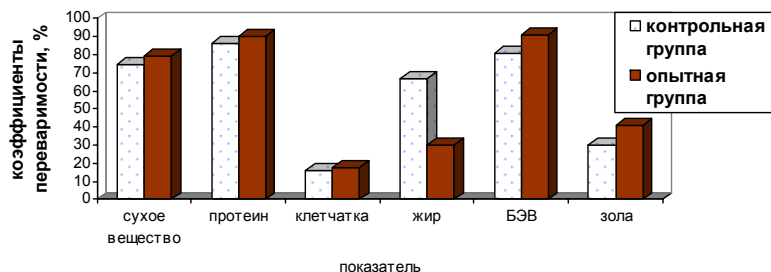


Рис. 9. Переваримость питательных веществ корма у кур-несушек в возрасте 240 дней

В ходе проведенных исследований было установлено, что у кур-несушек опытной группы лучше усваивался йод (рис. 10.).

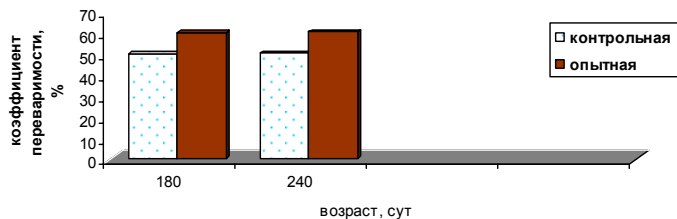


Рис. 10. Степень усвоения йода корма, %

Анализ литературных данных и результаты проведенных нами исследований на сельскохозяйственной птице позволяют судить о безопасности, доступности, простоте и целесообразности использования йодида калия в комплексе с пробиотиком лактоамиловорином с целью получения обогащенных данным микроэлементом продуктов птицеводства.

3.8. Основные результаты производственной проверки и экономическая эффективность производства яиц при использовании йодида калия и пробиотика лактоамиловорина

Результаты производственной проверки эффективности применения йодида калия и лактоамиловорина свидетельствуют, что падеж кур-несушек

инструкции с соответствующим набором реактивов (2003), протеин в корме - по Кьельдалю, клетчатку в корме по методу Геннеберга-Шотмана, описанного Маслиевой О.В. (1970), жир в корме - методом Рушковского С.В., описанным Маслиевой О.И. (1970), минеральные вещества в корме - методом Маслиевой О.И. (1970). Расчет количества безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) корма проводили по методу ВНИИТИП (2001). В помете определяли те же вещества теми же методами, что и в кормах, а определение протеина помета проводили после освобождения его от мочевой кислоты и ее солей по методу Дьякова М.И., описанному Маслиевой О.И. (1970). Математическую обработку полученных данных проводили методами вариационной статистики, используя Microsoft Excel.

3. Результаты исследований

3.1 Определение оптимальной дозы иодида калия

Исследования крови, проведенные в возрасте 216 дней, показали, что йодид калия при избыточном содержании его в рационе кур-несушек оказал определенное воздействие на организм птиц (таблица 1).

Таблица 1

Гематологические показатели кур-несушек в возрасте 216 дней

Показатель	Группа			
	I (контроль)	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,43±0,11	2,50±0,11	2,61±0,11	2,61±0,11
Лейкоциты, $10^9/л$	30,41±0,62	30,21±0,77	30,04±0,81	30,07±0,83
Гемоглобин, г/л	103,10±2,08	109,56±1,91*	108,74±1,17*	108,57±1,22*
СОЭ, мм/час	2,72±0,11	2,69±0,11	2,68±0,11	2,68±0,11

Примечание: здесь и далее *различия между группами достоверны при $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$.

Содержание лейкоцитов в крови птиц всех опытных групп было несколько ниже, чем в контроле, однако статистически достоверные различия

наблюдались только в III и IV опытных группах, составляя 1,22 и 1,12 % в пользу птицы контрольной группы. Наиболее существенные сдвиги отмечены в крови птиц опытных групп по содержанию гемоглобина; во всех опытных группах наблюдалось статистически достоверное увеличение данного показателя, составляя 6,27%, 5,47% и 5,31% по отношению к контролю соответственно.

С повышением содержания йода в корме кур-несушек достоверно увеличивалось содержание данного микроэлемента в яйце. К концу эксперимента уровень йода в яйцах птиц II опытной группы составил $32,46 \pm 1,23$ мкг/100г яичной массы, III опытной группы – $35,32 \pm 1,21$ мкг/100г яичной массы и IV группы – $35,69 \pm 1,15$ мкг/100г яичной массы, что по сравнению с контрольной группой было выше в 2,72, 2,96 и 2,99 раза соответственно.

Результаты исследований показали, что такие зоотехнические показатели как яйценоскость и интенсивность яйцекладки во всех опытных группах на протяжении всего периода эксперимента были выше, чем в контрольной.

Таким образом, максимальный эффект от применения высоких доз йодида калия наблюдается при дозе йода в комбикорме 9 и 11 мг/кг. При использовании препарата в указанных количествах наблюдалось увеличение яйценоскости и интенсивности яйцекладки, а также накопления йода в яйцах. Следовательно, вышеуказанные дозы можно в полной мере считать оптимальными. Однако доза 11 мг йода/кг корма дает такой же биологический эффект, как и доза 9 мг/кг, при этом повышается расход препарата, что несколько снижает экономическую эффективность. Поэтому целесообразно для получения продукции птицеводства обогащенной йодом в условиях Оренбургской области использовать такое содержание йодида калия, при котором содержание йода в корме составляет 9 мг/кг.

3.2. Некоторые показатели углеводного и липидного обменов в крови

В ходе проведенного второго научно-хозяйственного опыта было установлено, что комплекс йодида калия и пробиотического препарата лактоамило-

комлексообразованию со многими веществами крови, но больше всего это свойство проявляется у них по отношению к липидам. К данной фракции белков относятся ЛПНП, которые отвечают за транспорт холестерина (Северин Е.С., 2005). Снижение процентного содержания β -глобулинов у птиц опытной группы, видимо, объясняется снижением количества ЛПНП. Содержание γ -глобулинов, характеризующих резистентность организма, у кур-несушек опытной группы на протяжении всего периода эксперимента было выше, чем в контроле.

Применение комплекса данных препаратов не оказало отрицательного влияния на активность в крови кур-несушек ферментов процесса трансаминирования – заключительного этапа синтеза заменимых аминокислот – таких как, аспаратаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза, статистически достоверных различий между группами при анализе данных этих показателей не выявлено.

Полученные в процессе исследований данные свидетельствуют о том, что комплекс применяемых препаратов влияет на процессы метаболизма в сторону усиления синтеза и накопления организмом птицы белков.

3.7. переваримость питательных веществ

В ходе эксперимента было установлено, что комплекс йодида калия и пробиотика лактоамиловорина увеличивал использование всех составных частей корма, за исключением жира (рис. 9). Вероятной причиной снижения усвоения липидов корма у кур-несушек, является свойство лактобактерий, описанное Gilliland S. E.(1990), деконъюгировать желчные кислоты. Поскольку деконъюгированные желчные кислоты обеспечивают меньшее всасывание липидов из кишечного тракта, следовательно, определенное количество липидов корма проходит через желудочно-кишечный тракт транзитом, и соответственно, не всасываясь в кровь, о чем свидетельствуют полученные нами данные о содержании общих липидов в сыворотке крови опытных птиц.

Альбумины, являясь представителями мобильных белков, играют важную роль в обмене веществ, поддерживая осмотическое давление и выполняя транспортную функцию (таблица 3).

Таблица 3

Фракционный состав белков сыворотки крови кур-несушек, %

Возраст	Альбумины		α-глобулины		β- глобулины		γ- глобулины	
	Группа							
	кон- троль- ная	опыт- ная	кон- троль- ная	опыт- ная	кон- троль- ная	опыт- ная	кон- троль- ная	опыт- ная
120	33,5 ± 0,35		17,14 ± 0,76		13,76 ± 1,33		35,56 ± 0,60	
130	32,90 ±0,59	33,91 ±0,34	17,18 ±0,64	17,84 ±0,52	14,24 ±0,67	12,28 ±0,79	35,64 ±0,62	35,94 ±0,53
140	32,20 ±0,28	33,60 ±0,36	17,76 ±0,54	17,98 ±0,67	14,24 ±0,82	12,36 ±0,51	35,80 ±0,40	36,08 ±0,51
150	32,10 ±1,00	33,31 ±0,33	17,82 ±0,66	18,02 ±0,57	14,08 ±0,69	12,38 ±0,94	36,02 ±0,67	36,34 ±0,46
160	31,91 ±0,74	32,90 ±0,76	17,86 ±0,44	18,26 ±0,52	14,20 ±1,00	12,44 ±0,83	36,06 ± 0,70	36,42 ±0,92
180	31,70 ±0,68	32,71 ±0,39	17,88 ±0,74	18,46 ±0,61	14,24 ±1,02	12,22 ±0,76	36,18 ±1,04	36,80 ±0,90
210	31,61 ±0,48	32,50 ±1,10	18,12 ±0,85	18,66 ±0,64	13,96 ±1,11	11,34 ±0,88*	36,36 ±1,12	37,46 ±0,75
240	31,41 ±0,86	32,20 ±0,74	18,34 ±0,76	18,98 ±0,27	13,82 ±0,74	11,08 ±0,74*	36,46 ±0,26	37,68 ±0,40*

Нами было установлено, что в сыворотке крови кур-несушек опытной группы на протяжении всего периода исследований процентное содержание альбуминов было выше, чем этот же показатель в контрольной группе. Увеличение концентрации тиреоидных гормонов, вероятно, повлекло за собой увеличение процентного содержания α-глобулинов, поскольку Северин Е.С. (2005) отмечает, что к белкам этой фракции относится тироксинсвязывающий глобулин, который служит основным транспортным белком йодтиронинов, а также формой их депонирования. Он обладает высоким сродством к T₃ и T₄ и в нормальных условиях связывает почти все количество этих гормонов. У β-глобулинов по данным Четкина А.В. (1982) выражена способность к

ворина оказывает неоднозначное влияние на углеводный и липидный обмены кур-несушек.

В эксперименте установлено, что содержание триглицеридов во всех опытных группах уменьшается, хотя статистически достоверных различий между группами не выявлено.

Одним из основных липидов в организме является холестерин, уровень которого в крови имеет большое клиническое значение. Полученные в ходе экспериментов данные свидетельствуют об уменьшении количества холестерина в крови птиц опытных групп. Снижение значений холестерина (рис.2) во второй опытной группе, по-видимому, связано со смещением процесса гликолиза в сторону анаэробных условий, о чем свидетельствует накопление в этой группе ПВК (рис.3), на 7,8% больше в сравнении с контролем, и молочной кислоты, на 15% больше по сравнению с контролем.

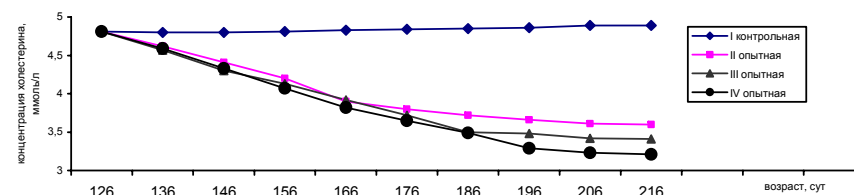


Рис. 2. Содержание общего холестерина в сыворотке крови, ммоль/л

Повышение количества ПВК в данной опытной группе связано с замедлением окислительно-восстановительных процессов и свидетельствует о снижении ее окислительного декарбоксилирования, при этом уменьшается активность пируватдегидрогеназного комплекса. Данные биохимические процессы могли привести к снижению синтеза холестерина в организме.

Понижение содержания холестерина у кур третьей опытной группы на 30,3% по сравнению с контролем связано со свойством лактобацилл деконъюгировать желчные кислоты и ассимилировать холестерин в присутствии желчи в анаэробных условиях, что описано Gilliland (1990).

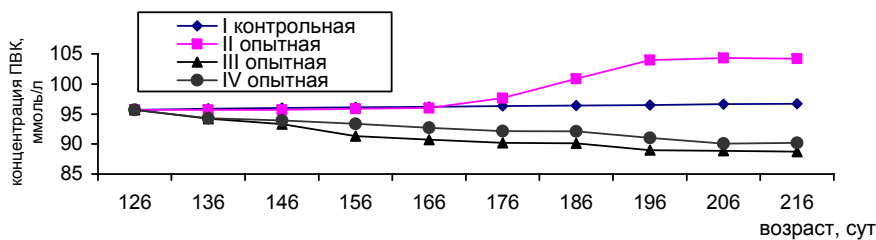


Рис.3. Содержание пировиноградной кислоты в крови кур-несушек, ммоль/л

Кроме этого у кур-несушек данной опытной группы происходило повышение содержания глюкозы в сыворотке крови, разница с контролем на конец эксперимента составляла 5,3% и с начала эксперимента увеличивалась в 1,1 раза (рис. 4).

Данные изменения, вероятно, произошли в результате улучшения расщепления и усвоения углеводов корма, поскольку по данным Тараканова Б.В. и сотруд. (1999) штамм *Lactobacillus amylovorus* БТ 24/88 обладает способностью гидролизовать крахмал.

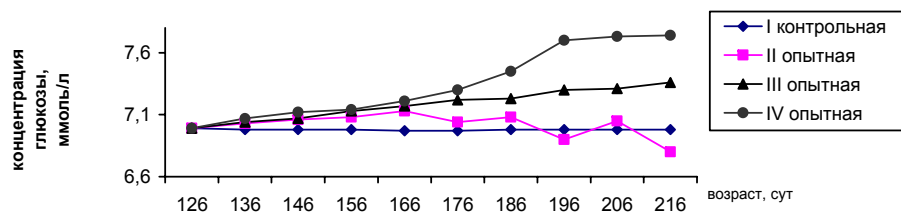


Рис. 4. Содержание глюкозы в сыворотке крови, ммоль/л

Снижение уровня холестерина в четвертой опытной группе происходило в результате синергизма факторов, вызывающих уменьшение содержания холестерина во второй и третьей группах. Следует отметить, что снижение уровня холестерина и триглицеридов в крови не оказывало неблагоприятного влияния на рост и развитие птицы, т.к. числовые значения показателей находились в пределах нормы.

ности. В контрольной группе отношение $T_4:T_3$ было практически одинаковым в течение всего эксперимента. Включение в рацион повышенных доз йода в комплексе с лактоамиловорином оказало значительное и своеобразное влияние на функциональную активность щитовидной железы. Комплекс данных препаратов не только повысил уровень обоих тиреоидных гормонов, но и изменил их соотношение.

Полученные данные свидетельствуют о том, что щитовидная железа достаточно быстро приспосабливается к избыточному поступлению йода – первоначальная реакция повышения синтеза гормонов начинала тормозиться, кроме того, повышение T_4 компенсировалось снижением T_3 . Субстратная чрезмерная стимуляция синтеза тиреоидных гормонов начинала нормализоваться путем регуляторных влияний, приводя к адаптации щитовидной железы к повышенному уровню поступления йода в организм.

3.6. Некоторые показатели крови кур-несушек, характеризующие уровень белкового обмена

Одним из эффектов тиреоидных гормонов является их влияние на обмен белка. Ряд авторов, таких как Туракулов Я.Х. (1972), Држевецкая И.А. (1977), Чернышева М.П. (1995) указывают, что влияние тиреоидных гормонов на белковый обмен двояко – оно может быть как анаболическим, так и катаболическим. Многие исследования показывают, что физиологические дозы тироксина и трийодтиронина оказывают анаболическое действие, в то время как высокие фармакологические дозы вызывают явление тиреотоксикоза, сопровождающегося нарастающей дистрофией и распадом тканевых белков. Одна и та же доза тироксина может оказывать различное влияние в зависимости от тиреоидного статуса организма. Полученные нами в процессе исследования данные свидетельствуют о том, что йод-пробиотический комплекс не оказывает отрицательного воздействия на обмен белков. Статистически достоверных различий при анализе содержания общего белка между группами не выявлено.

Минимальное увеличение накопления йода констатировалось в костях по сравнению с контролем в IV опытной группе, а так же в тканях кожи в сравнении с контролем.

Содержание йода в органах и тканях кур-несушек III опытной группы достоверно не отличалось от контроля. Наблюдалось незначительное повышение содержания йода, как уже было отмечено, в щитовидной железе, а также в фолликулах яичника, селезенке, почках.

3.5. Определение функциональной активности щитовидной железы

Скармливание подопытным животным комплекса препаратов повышало функциональную активность щитовидной железы и концентрацию трийодтиронина и тироксина в плазме крови (таблица 2).

Таблица 2

Содержание трийодтиронина (Т₃), тироксина (Т₄) в крови кур-несушек, нмоль/л

Возраст, сут.	Трийодтиронин (Т ₃)		Тироксин (Т ₄)	
	Группа			
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
120	0,899±0,037		5,117±0,024	
130	0,901±0,056	0,909±0,010	5,116±0,184	5,391±0,171
140	0,905±0,060	0,911±0,074	5,117±0,145	5,860±0,118*
150	0,903±0,089	0,916±0,042	5,114±0,156	6,037±0,162*
160	0,906±0,013	0,963±0,021*	5,115±0,176	6,339±0,140**
180	0,900±0,012	0,959±0,026	5,117±0,192	6,251±0,113*
210	0,902±0,083	0,950±0,037	5,118±0,181	5,879±0,197*
240	0,903±0,073	0,948±0,029	5,117±0,198	5,796±0,185*

Результаты опыта показали, что избыток йода в комплексе с пробиотиком приводил к неоднозначному изменению концентрации тиреоидных гормонов в крови птиц в исследуемый период. Несмотря на изменение концентрации трийодтиронина в крови кур-несушек опытной группы значение этого показателя на протяжении всего эксперимента было выше, чем в контроле. Аналогичная динамика прослеживалась в отношении тироксина: повышение и понижение уровня данного гормона отмечались в той же хронологической последователь-

Анализ результатов исследования показал достоверное снижение уровня β-липопротеидов во всех опытных группах (рис.5).

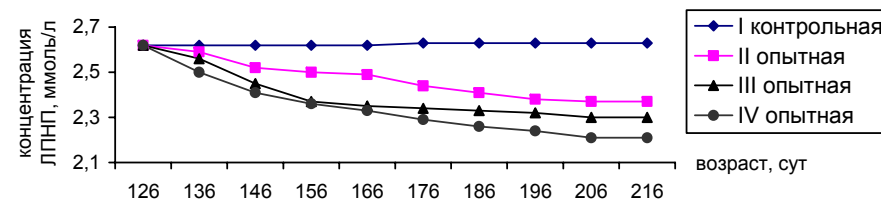


Рис. 5. Содержание ЛПНП в сыворотке крови кур-несушек, ммоль/л

Снижение ЛПНП во всех опытных группах связано с уменьшением концентрации холестерина в крови, т.к. β-липопротеины содержат до 55% холестерина и его эфиров, являются его основной транспортной формой, в которой он доставляется в ткани. Около 70% холестерина и его эфиров в крови находится в составе ЛПНП (Северин Е.С., 2005).

3.3. Морфологические показатели крови кур-несушек

Большое значение для оценки состояния организма имеют такие показатели, как гемоглобин и количество клеточных элементов крови. Содержание гемоглобина во всех трех опытных группах было выше, чем в контрольной на протяжении всего периода эксперимента (рис.6). Усиленный синтез гемоглобина, вероятно, повлек за собой увеличение содержания эритроцитов в крови кур-несушек опытных групп, хотя статистически достоверных различий между группами не выявлено. При анализе содержания лейкоцитов (рис. 7) в крови птиц в первые 7-10 дней эксперимента в опытных группах происходило достоверное увеличение содержания лейкоцитов. Видимо, явление физиологического лейкоцитоза связано с появлением в рационе птиц новых компонентов – йода калия и пробиотика лактоамиловорина.

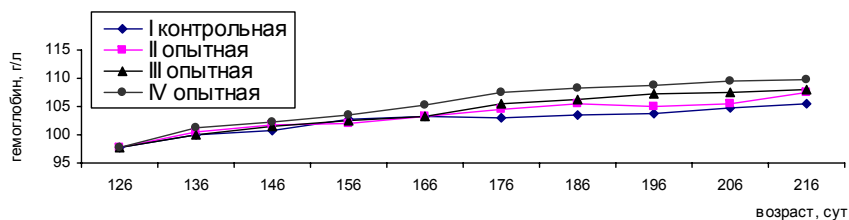


Рис. 6. Содержание гемоглобина в крови, г/л

После определенного периода адаптации количество лейкоцитов снижалось и данная тенденция прослеживалась до конца эксперимента во всех опытных группах на фоне стабильного значения этого показателя в контрольной группе.

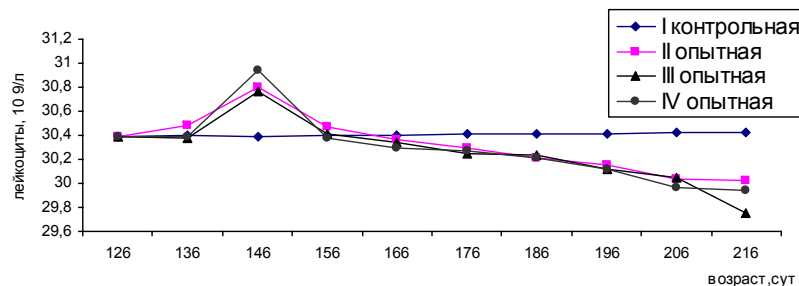


Рис. 7. Количество лейкоцитов в крови, 10⁹/л

Проведенные нами исследования гематологических показателей подтвердили положительное влияние комплекса йодида калия и лактоамиловорина.

3.4. Содержание йода в органах, тканях и яйцах кур-несушек

Скармливание подопытным животным йодида калия и его комплекса с лактоамиловорином способствовало более активному накоплению йода в тканях и органах организма птиц (рис. 8).

Полученные данные свидетельствуют о прямой корреляции между уровнем вводимого йода с кормом и содержанием микроэлемента в организме кур-несушек. Результаты проведенных исследований позволяют предположить, что

вводимый пробиотический препарат оказывает определенное влияние на всасывание и концентрирование йода в организме кур-несушек.

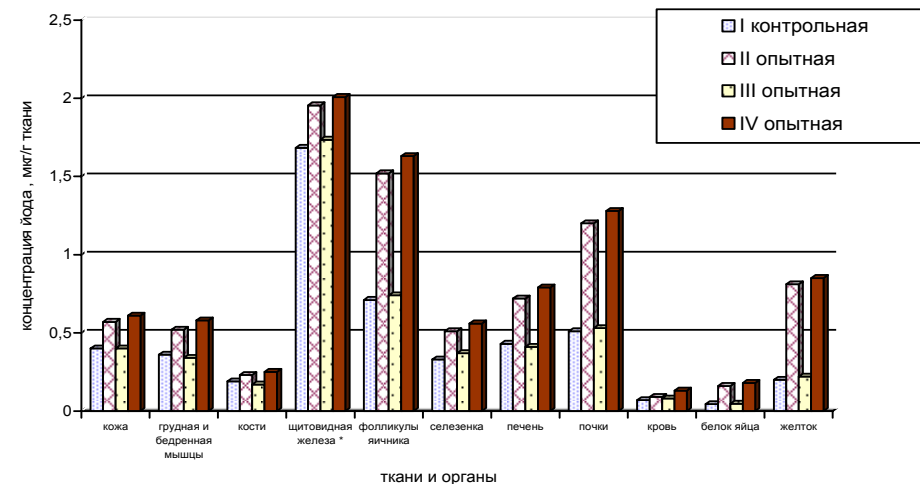


Рис. 8. Содержание йода в органах и тканях, мкг/г ткани (* 10²)

Повышение содержания йода в яйце объясняется способностью яичника поглощать йодиды из крови и концентрировать их в овоцитах, на что указывают исследования Oshima M., Nozaki H. (1961). Несмотря на то, что концентрация йода в корме увеличивалась в 9 раз по сравнению с рекомендуемой нормой (рекомендуемая норма йода – 1 мг/кг корма) и в 22,5 раза с фактическим его содержанием в комбикорме, увеличение его в щитовидной железе происходит в 1,16 и 1,19 раза во II и IV опытных группах соответственно.

Увеличение концентрации микроэлемента в почках связано с тем, что избыток йода выводится из организма почками, частично в виде йодсодержащих производных пировиноградной кислоты, но главным образом в виде йодидов. В связи с этим наблюдалось повышение данного элемента в этих органах по окончании эксперимента в IV опытной группе в 2,5 раза по сравнению с контрольной. Содержание йода в печени увеличивалось в 1,84 раза, в крови 1,86 раза, в селезенке в 1,7 раза, в мышцах 1,61 раза в IV опытной.