

На правах рукописи

ЦЫГАНОВА Ольга Сергеевна

Влияние йодказеина в ранний постэмбриональный
период на продуктивные показатели
цыплят-бройлеров

06.02.02 - «Кормление сельскохозяйственных животных и технология
кормов»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Боровск – 2009

Диссертационная работа выполнена на кафедре птицеводства и мелкого животноводства Уральской государственной сельскохозяйственной академии

Научный руководитель – кандидат биологических наук
Лебедева Ирина Анатольевна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Булатов Анатолий Павлович

доктор биологических наук
Харитонов Леонид Васильевич

Ведущее учреждение: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства

Защита диссертации состоится « » _____ 2009 года в __ часов на заседании Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д.006.030.01 при ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных.

Адрес института: 249013, Калужская область, г. Боровск, пос. Институт, ВНИИФБиП с.-х. животных, тел.: (495)-9963415, факс – (48438)-42088.

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

Автореферат разослан « » _____ 2009 года

Ученый секретарь
Совета Д 006.030.01,
кандидат биологических наук

В.П. Лазаренко

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Сейчас не возникает сомнения в необходимости дополнительного источника йода, вносимого в рацион питания в зонах с йодистым дефицитом, к которым относится и Свердловская область. Однако форма внесения йода до сих пор окончательно не определена. Последнее обусловлено чрезвычайной активностью минерального йода как химического элемента, его способностью легко проникать в кровь и вступать в химические реакции с органическими веществами, разрушая или качественно изменяя их структуру.

Органический йод, в отличие от минерального, находится в связанном состоянии и в большинство химических реакций с органическими веществами организма не вступает. При этом связанный йод, поступая из пищеварительного тракта в печень, под действием ферментов (дейодиназ) отщепляется от аминокислот (тирозин, гистидин) и используется для синтеза гормонов щитовидной железы (А.Ф. Цыб, 1999). Метаболизм органического йода, поступающего извне, контролируется через систему гомеостаза, а расщепление соединений органического йода осуществляется в зависимости от потребностей организма в этом микроэлементе. Излишний органический йод (не востребованный щитовидной железой) естественным образом выводится из организма, поэтому не наблюдается накопления йода и соответствующих негативных последствий (МР 2.3.7.191604, 2004).

Научный и практический интерес представляют сравнительные исследования влияния неорганических и органических форм микроэлементов на организм цыплят-бройлеров при использовании их **в ранний постнатальный период** – первые 5-7 дней жизни цыплят. Кормлению птицы в первую неделю постэмбриогенеза необходимо уделять повышенное внимание. Прежде всего, это связано с недостаточным развитием органов пищеварения и, соответственно, ферментативных систем (В. Крюков, Е. Байковская, 2002; Ю. Косинцев, Э.

Тимофеева, Е. Козлобаева, 2004). В первую неделю постэмбрионального периода у птиц происходит переход с липидного типа питания на углеводный, что сопровождается перестройкой пищеварительной системы (В. Сидоренко, 1995). В это время осуществляется становление антиоксидантной, гормональной, иммунной систем организма.

Целью исследования являлось сравнительное изучение эффективности использования разных форм микроэлементов йода: неорганического в виде йодистого калия, органического в виде йодказеина и комбинации органической и неорганической форм йода в рационе цыплят-бройлеров раннего постнатального периода.

В соответствии с поставленной целью в работе были определены следующие задачи:

1. Установить концентрацию йода в воде и кормах в месте проведения исследований;
2. Выявить влияние различных форм и доз йода на показатели роста и развития, сохранность цыплят-бройлеров;
3. Установить переваримость питательных веществ и баланс азота, кальция, фосфора у цыплят-бройлеров;
4. Определить влияние изучаемых форм йода на мясную продуктивность бройлеров и качество мяса;
5. Изучить влияние неорганической и органической форм йода на некоторые гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров;
6. Провести морфогистологическую оценку щитовидной железы цыплят-бройлеров;
7. Рассчитать экономическую эффективность применения различных форм йода в предстартовый период кормления.

Научная новизна. Впервые предлагается оценка использования неорганических и органических форм йода в рационе цыплят-бройлеров кросса «Смена-4» и «Смена-7» раннего постнатального периода на основе проведения

сравнительных испытаний используемых препаратов и выбор наиболее эффективной формы микроэлемента; отработка дозы введения эффективного препарата. Изучено влияние йодказеина на рост и мясную продуктивность, переваримость и использование питательных веществ корма, гематологические показатели крови и структуру щитовидной железы цыплят-бройлеров.

Практическая значимость. Обоснована целесообразность применения в кормлении цыплят-бройлеров йода в органической форме в виде йодказеина в дозе 0,7 г/т комбикорма для рационального использования питательных веществ кормов рациона, повышения продуктивности, качества мяса и сохранности цыплят-бройлеров, снижения затрат корма на единицу произведенной продукции. Получен патент Российской Федерации на изобретение № 2343713 «Способ кормления бройлеров в условиях йоддефицита».

Апробация работы. Результаты исследований доложены и обсуждены на конференции студентов и аспирантов «Молодежь и наука – 2007» (Екатеринбург, 2007), II Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений МСХ РФ по направлению сельскохозяйственные науки (Екатеринбург, 2007), II Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений МСХ РФ по направлению сельскохозяйственные науки (Москва, 2007), Международной научно-практической конференции «Роль молодых ученых в реализации национального проекта «Развитие АПК» (Москва, 2007), X научно-практической конференции «Молодежь и наука – 2008. Участие молодежи в реализации национального проекта развития АПК» (Екатеринбург, 2008) и заседаниях кафедры птицеводства и мелкого животноводства факультета технологии животноводства Уральской государственной сельскохозяйственной академии в 2006-2008 годах.

Публикации исследований. По результатам исследований опубликовано 7 научных статей, 3 из которых в журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Влияние скармливания различных форм йода на рост, сохранность, переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора, качественные показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров.

2. Морфологическое состояние щитовидной железы цыплят-бройлеров при использовании различных форм йода в ранний постэмбриональный период развития.

3. Экономическая эффективность скармливания органической и неорганической форм йода цыплятам-бройлерам.

Объем и структура работы.

Диссертация изложена на 133 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения результатов, выводов и предложений производству, списка использованных источников из 248 наименований (включая 56 на иностранных языках) и 3 приложений. Работа содержит 24 таблицы и 1 схему.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методика исследований

Исследования проводили в условиях ГУП СО птицефабрики «Среднеуральская» Свердловской области с 2006 по 2008 год. Было проведено два эксперимента.

Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса «Смена-4», из которых по принципу аналогов, согласно «Методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (ВНИТИП, 2004) сформировали 3 группы по 160 (80 петушков и 80 курочек) цыплят в каждой. Птицу содержали в клеточных батареях КБУ-3, поение из микрочашек. Технологические параметры кормления и содержания цыплят-

бройлеров соответствовали рекомендациям ВНИТИП (2003 г.). Продолжительность выращивания птицы составляла 40 суток.

В ходе опытов условия содержания цыплят-бройлеров опытных и контрольных групп были одинаковые, с соблюдением зоогигиенических параметров микроклимата.

Птица всех групп подвергалась ветеринарной обработке согласно схеме профилактических мероприятий, принятой в хозяйстве.

Исследуемые дозы препарата включали с суточного до 5-ти дневного возраста. Птицу кормили полнорационными комбикормами с питательностью, соответствующей рекомендациям ВНИТИП 2003 г.

Первый опыт проводился согласно схеме исследований 1 (табл. 1). В течение всего эксперимента вели учет показателей роста и развития, путем индивидуального взвешивания, и сохранности подопытной птицы.

Второй опыт проводился согласно схеме исследования 2 (табл. 2).

С шестого дня жизни цыпленка всех групп переводились на одинаковый рацион, предусмотренный схемой кормления птицефабрики.

Использовали: йодистый калий (калий йодистый), соответствующий требованиям ГОСТ 4232-74 квалификации «ч» производства ООО «Торговый дом РЕАХИМ»; йодказеин - продукт производства НПП «Медбиофарм» ТУ – 9229-001-4836077-02.

Таблица 1 - Схема 1 опыта

| Группа | Условия кормления | | |
|-----------------|------------------------------------|-----------|-------------------------|
| | 1-5 день | | 6-40 день |
| | Форма препарата и норма ввода, г/т | | Норма препарата КJ, г/т |
| | КJ | йодказеин | |
| 1 - контрольная | ОР + 0,7 | - | ОР + 0,7 |
| 2 – опытная | - | ОР + 0,7 | ОР + 0,7 |

| | | | |
|------------|---|----------|----------|
| 3– опытная | - | ОР + 1,0 | ОР + 0,7 |
|------------|---|----------|----------|

ОР – полнорационный комбикорм с питательностью по нормам ВНИТИП (2003 г.)

Таблица 2 - Схема 2 опыта

| Группа | Условия кормления | | |
|-----------------|------------------------------------|-----------|-------------------------|
| | 1-5 день | | 6-40 день |
| | Форма препарата и норма ввода, г/т | | Норма препарата КJ, г/т |
| | КJ | йодказеин | |
| 1 - контрольная | ОР + 0,7 | - | ОР + 0,7 |
| 2 - опытная | - | ОР + 0,7 | ОР + 0,7 |
| 3 - опытная | ОР + 0,35 | ОР + 0,35 | ОР + 0,7 |

ОР – полнорационный комбикорм с питательностью по нормам ВНИТИП (2003 г.)

Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

Учитываемые показатели:

I. Зоотехнические:

- концентрация йода в кормах и воде – определяли титриметрическим методом (МУК 4.1.1106-02 «Определение массовой доли йода в пищевых продуктах и сырье титриметрическим методом», МУК 4.1.1090-02 «Методы контроля. Химические факторы. Определение йода в воде. Методические указания»), (мг/кг, мг/дм³).

- сохранность поголовья – путем ежедневного учета падежа и выбраковки и рассчитывали в процентах от начального поголовья по отдельным периодам и за весь период в целом (гол., %);

- живая масса – путем взвешивания цыплят в технологические циклы 1, 7, 14, 21, 28, 35, 40 дней (г);

- прирост живой массы – расчетным путем по результатам взвешивания (г);
- среднесуточный прирост – расчетным путем по результатам взвешивания (г).

II. Переваримость и использование питательных веществ определяли балансовым опытом – провели в ходе второго эксперимента, с 30-дневного возраста птицы, руководствуясь «Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (ВНИТИП, 2004). Анализ корма и помета проводили по общепринятым методикам:

общий азот - по методу Кьельдаля, ГОСТ Р. 51417-99 (%);

- массовая доля сырого жира - методом экстракции, ГОСТ 13496.15-97 (%);
- массовая доля сырой клетчатки – удалением из продукта кислотощелочерастворимых веществ и определением сырой клетчатки, ГОСТ 13496.2-97 (%);

- сырая зола - гравиметрическим методом, ГОСТ 26226-95 (%);

- кальций – атомно-абсорбционным методом, ГОСТ 26570-95 (%);

- фосфор – фотометрическим методом, ГОСТ 26657-97 (%);

IV. Анатомическую разделку тушек – проводили у трех голов петушков – бройлеров из каждой группы, руководствуясь «Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (ВНИТИП, 2004). При этом учитывали: предубойную массу, массу непотрошенной, полупотрошенной, потрошенной тушки, убойный выход непотрошенной, полупотрошенной и потрошенной тушки, массу съедобных и несъедобных частей, массу мышц всего, в том числе грудных, бедренных мышц и мышц голени, массу костей, отношение грудных мышц к ножным, съедобной части к несъедобной и отношение мякоти к костям (г, %).

V. Качество мяса:

- органолептические показатели бульона и мяса – методом дегустации;
- химический анализ мяса – по общепринятым методикам (%);

- энергетическую ценность мяса – расчетным методом, руководствуясь методическими рекомендациями «Методы оценки качества мяса птицы» (1978) (кДж/100 г);

- биологическую ценность мяса – путем определения аминокислот в грудных и бедренных мышцах фотометрическим методом в аналитической лаборатории УрНИИ сельского хозяйства (%). По отношению триптофана к оксипролину определяли полноценность мяса.

VI. Морфологическое исследование крови – забор крови проводили методом декапитации в возрасте 6, 12 и 38 суток от 6 голов (3 петушков и 3 курочек) из каждой группы. Для проведения гематологических исследований использовали кровь, стабилизированную гепарином.

- скорость оседания эритроцитов (СОЭ) - на автоматическом гематологическом анализаторе Адвия 120 (Мм/ч);

- содержание гемоглобина (Hb), количество эритроцитов и лейкоцитов – на автоматическом гематологическом анализаторе Адвия 120 (г/л, $10^{12}/л$, $10^9/л$);

VII. Биохимические исследования крови проводились на автоматическом биохимическом анализаторе Architect CI 8200 фирмы Abbott (США) с помощью диагностических наборов фирмы Abbott (США):

- общий белок, альбумины, глобулины, кальций, фосфор – фотометрическим методом (г/л, моль/л);

- тироксин и трийодтиронин - хемилюминесцентным методом на автоматическом анализаторе Advia Kentavr фирмы Bauer (Германия) с использованием диагностических наборов фирмы Bauer (пмоль/л).

VIII. Гистологические исследования - у петушков-бройлеров (в возрасте 1, 12 и 38 суток) были взяты образцы щитовидной железы от 5 голов из каждой группы. Материал фиксировали в 10-% растворе формалина, изучение общих структурных изменений в органах проводили на парафиновых срезах, препараты окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике. Все

гистологические исследования документировались фотографированием на микроскопе Leica DM 2500 фотокамерой «Leica».

IX. Экономические показатели: по результатам производственного испытания научных исследований рассчитали экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров при использовании органической формы йода в виде Йодказеина в ценах 2008 года.

X. Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969) с использованием ПК и программы Microsoft Excel. Разницу считали достоверной при $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$.

2.2 Результаты исследований

Концентрация йода в воде и кормах

В результате наших исследований было установлено, что в основных кормах ГУПСО ПФ «Среднеуральская» содержание йода колебалось от $0,165 \pm 0,03$ мг/кг до $0,241 \pm 0,04$ мг/кг, в комбикорме ПК 6 стартовый составило $0,296 \pm 0,03$ мг/кг корма, тогда как дефицитными по йоду принято считать те корма, в которых его уровень ниже 1,5-2,0 мг/кг корма (В.И. Георгиевский, Б.Д. Кальницкий, 1983).

Содержание йода в воде < 10 мкг/л также подтверждает дефицит по данному элементу в месте проведения исследований (М.Г. Коломийцева, 1970).

Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Результаты оценки продуктивных качеств и сохранности цыплят-бройлеров представлены в таблицах 3 и 4.

Анализ полученных данных в первом опыте показал, что по всем изучаемым показателям птица опытных групп превосходила контрольных аналогов. Наиболее высокая интенсивность роста наблюдалась у цыплят (петушков и курочек), которые получали йод в органической форме в виде йодказеина в дозе 0,7 г/т – вторая опытная группа. По сравнению с контролем во второй опытной группе средняя живая масса на конец опыта была выше у петушков на 5%

($P < 0,001$), у курочек – на 9,5% ($P < 0,001$), среднесуточный прирост – на 5,1% ($P < 0,05$) и 9,7% ($P < 0,01$), сохранность – на 2,5 и 7% соответственно.

Немного ниже, но также достаточно высокими были зоотехнические показатели у цыплят, получавших йодказеин в дозе 1,0 г/т комбикорма (третья опытная группа). Так живая масса в конце выращивания у петушков и курочек третьей опытной группы была выше по сравнению с контрольными аналогами на 4,2% ($P < 0,01$) и 8,7% ($P < 0,001$), среднесуточный прирост – на 4,3% ($P < 0,05$) и 8,9% ($P < 0,01$), сохранность поголовья – на 1,2 и 7% соответственно.

Таблица 3 – Показатели роста и сохранности цыплят-бройлеров в первом опыте

| Показатель | Пол | Группы | | |
|---------------------------|-----|-----------------|------------------------------|------------------------------|
| | | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| Живая масса в 40 дней | ♂ | 1951,81±21,59 | 2050,25±16,56 ^{***} | 2033,84±17,14 ^{**} |
| | ♀ | 1811,54±27,00 | 1984,47±25,79 ^{***} | 1969,07±14,68 ^{***} |
| Среднесуточный прирост, г | ♂ | 47,87±0,65 | 50,33±0,47 [*] | 49,92±0,55 [*] |
| | ♀ | 44,36±0,74 | 48,68±0,61 ^{**} | 48,30±0,44 ^{**} |
| Сохранность, % | ♂ | 96,3 | 98,8 | 97,5 |
| | ♀ | 88,8 | 95,0 | 95,0 |

Здесь и далее: * $P < 0,05$ по сравнению с контролем

** $P < 0,01$ по сравнению с контролем

*** $P < 0,001$ по сравнению с контролем

Во втором опыте по всем изучаемым показателям цыплята-бройлеры опытных групп также превосходили своих аналогов из контроля. Наиболее высокая интенсивность роста наблюдалась у петушков и курочек, получавших йодказеин в дозе 0,7 г/т комбикорма (вторая опытная группа) и у курочек-бройлеров, которым скармливали комбинацию йодказеина и йодистого калия в соотношении 1:1 по норме (суммарная доза йода 0,7 г/т). Средняя живая масса петушков второй и курочек третьей опытных групп была выше по сравнению с контролем на 3,1 и 4% ($P < 0,05$), среднесуточный прирост – на 2,9 и 4% ($P < 0,05$), сохранность – на 2,6 и 6,8% соответственно.

Таблица 4 – Показатели роста и сохранность цыплят-бройлеров во втором опыте

| Показатель | Пол | Группы | | |
|------------------------------------|-----|-----------------|----------------|----------------|
| | | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| Живая масса в 40 дней | ♂ | 1809,60±19,90 | 1865,00±20,90* | 1816,54±25,18 |
| | ♀ | 1638,55±20,10 | 1684,88±19,70 | 1704,11±16,80* |
| Среднесуточный прирост, г | ♂ | 45,66±0,48 | 46,99±0,45* | 45,75±0,51 |
| | ♀ | 41,39±0,44 | 42,61±0,37* | 43,05±0,64* |
| Сохранность, % | ♂ | 95,0 | 97,5 | 96,25 |
| | ♀ | 91,3 | 97,5 | 97,5 |
| Затраты корма на 1 кг прироста, кг | ♂ | 1,81 | 1,78 | 1,96 |

При включении в рацион йода в органической форме в виде йодказеина в количестве 0,7 г/т комбикорма расход корма на 1 кг прироста живой массы составил 1,78 кг против 1,81 в контрольной группе, что на 1,7% меньше в пользу второй опытной группы.

Наши данные, о положительном влиянии органической формы йода на показатели роста, среднесуточные приросты и сохранность поголовья, подтверждают исследования многих авторов (В. Гусаков, 2002; Т.В. Зверева, 2005; Т. Герасимова, 2006; С. Суханова, 2006; Л.М. Гаврикова, 2007; А.Н. Тищенко, 2007).

Переваримость питательных веществ рациона и баланс азота, кальция и фосфора

Переваримость питательных веществ и баланс азота, кальция и фосфора представлены в таблицах 5, 6.

Результаты проведенного балансового опыта показали, что введение в рацион йода в органической форме в виде йодказеина и в соотношении 1:1 с неорганической формой йода – йодистым калием положительно повлияло на

переваримость основных питательных веществ. Коэффициенты переваримости протеина были выше по сравнению с контролем: во второй опытной группе на 1,93% ($P<0,05$), в третьей опытной группе - на 1,88% ($P<0,05$); коэффициенты переваримости жира повысились на 0,73% и 1,50%; БЭВ на 5,33% и 6,64% ($P<0,01$) соответственно по сравнению с аналогами из контроля. Коэффициент переваримости клетчатки во второй опытной группе был ниже на 4,98%, а в третьей группе - выше на 2,52% по сравнению с контрольной группой.

Таблица 5 – Переваримость питательных веществ рациона, %

| Показатель | Группа | | |
|-----------------|-----------------|--------------|--------------|
| | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| Сырой протеин | 92,62±0,27 | 94,55±0,24* | 94,50±0,35* |
| Сырой жир | 82,26±0,60 | 82,99±0,47 | 83,76±0,55 |
| Сырая клетчатка | 14,56±3,65 | 9,58±2,32 | 17,08±1,74 |
| БЭВ | 78,11±0,40 | 83,44±0,35** | 84,75±0,55** |

При включении в рацион органических соединений йода на фоне лучшего использования и переваривания цыплятами питательных веществ корма происходило увеличение их живой массы, об этом также свидетельствуют исследования С.Ф. Сухановой (2005) и А.Н. Тищенко (2007).

Таблица 6 - Баланс и использование азота, кальция и фосфора цыплятами-бройлерами

| Показатель | Группа | | |
|--------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| Баланс азота ±, г | +3,21±0,18 | +3,70±0,23 | +3,68±0,20 |
| Использовано азота от принятого, % | 63,97±1,36 | 66,83±1,79 | 64,93±1,33 |
| Баланс кальция ±, г | +0,65±0,01 | +0,73±0,02 | +0,84±0,03 |
| Использовано кальция от принятого, % | 64,40±1,26 | 66,04±1,43 | 73,89±1,79* |
| Баланс фосфора ±, г | +0,42±0,04 | +0,48±0,04 | +0,54±0,03 |
| Использовано фосфора от принятого, % | 47,03±3,53 | 49,38±3,16 | 54,49±0,85 |

Во всех опытных группах баланс азота, кальция и фосфора был положительным. Процент использования азота был выше во второй опытной группе на 2,86%, в третьей опытной группе – на 0,96% по отношению к птице контрольной группы. Процент использования кальция в опытных группах повысился на 1,64%; 9,49% ($P < 0,05$), использования фосфора – на 2,35%; 7,46% соответственно по отношению к контрольным аналогам.

Убойный выход и мясные качества тушек бройлеров

Для определения влияния йодсодержащих препаратов на мясную продуктивность цыплят-бройлеров в конце выращивания провели убой и анатомическую разделку тушек. Выход потрошеной тушки в контрольной группе составил 64,7%, что на 2,2 и 5,4 % ниже, чем в опытных аналогах (убойный выход потрошеной тушки во второй и третьей опытных группах составил 66,1 и 68,2%).

По массе съедобных частей в тушке цыплят-бройлеров вторая опытная группа ($937,7 \pm 14,3$) превзошла контрольную ($835,0 \pm 9,7$) на 12,3% ($P < 0,01$), третья опытная группа ($959,0 \pm 8,7$) – на 14,8% ($P < 0,01$).

Масса мышечной ткани у цыплят контрольной группы (563 г) достоверно меньше, чем в опытных группах на 17,4 ($P < 0,01$), и 19,1% ($P < 0,01$) соответственно. Масса грудных мышц в контроле (229 г) достоверно меньше ($P < 0,05$) по сравнению со второй опытной группой на 31,7 г, или 13,8% и на 31,3 г, или 13,7% по сравнению с третьей опытной группой.

Масса бедренных мышц в контрольной группе (140,3 г) меньше, чем во второй опытной на 9,4 г, или 6,7%, в третьей опытной группе – на 36,4 г, или 25,9% ($P < 0,05$).

Во второй опытной группе, получавшей в качестве источника йода органическую форму – йодказеин, отношение грудных мышц к ножным было наибольшим и составило 1,03. Тогда как в контрольной и третьей опытной группах этот показатель составил 0,90 и 0,83 соответственно. Повышение соотношения грудных мышц к ножным во второй опытной группе говорит о

раскрытии генетического потенциала цыплят-бройлеров при включении в рацион органической формы йода.

При включении в рацион йода в органической форме наблюдается тенденция снижения массы кожи с подкожным жиром и костей во второй и третьей опытных группах по сравнению с контролем на 0,5%; 1,1% и 1,7%; 1,4% соответственно относительно массы тушки.

Химический состав и питательная ценность мышечной ткани цыплят-бройлеров

В результате анализа химического состава грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров, представленных в таблице 7 установлено, что введение йода в органической форме в виде йодказеина способствовало увеличению сухого вещества и протеина в грудных мышцах цыплят второй и третьей опытных групп по сравнению с контрольной группой соответственно на 6,03 и 1,3%, 5,98 и 6,5%.

Таблица 7 - Химический состав мяса цыплят-бройлеров (M±m)

| Показатель | Группа | | |
|--------------------------|-----------------|--------------|--------------|
| | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| Грудные мышцы | | | |
| Сухое вещество, % | 25,87±0,99 | 27,43±0,38 | 26,20±0,31 |
| Жир, % | 5,99±0,51 | 6,55±0,49 | 5,27±0,15 |
| Протеин, % | 19,06±0,99 | 20,20±0,40 | 20,30±1,11 |
| Зола, % | 1,01±0,05 | 1,04±0,02 | 1,02±0,04 |
| Калорийность, кДж/100 г | 692,99 | 742,46 | 693,94 |
| Бедренные мышцы | | | |
| Сухое вещество, % | 25,06±0,57 | 24,20±1,95 | 28,80±0,81** |
| Жир, % | 8,67±0,82 | 12,21±0,33** | 11,81±0,89* |
| Протеин, % | 15,46±0,48 | 11,50±1,19** | 16,70±2,25 |
| Зола, % | 0,86±0,03 | 0,63±0,08* | 0,83±0,09 |
| Калорийность, кДж /100 г | 713,67 | 759,98 | 868,14 |

Наблюдается тенденция повышения количества жира в грудных мышцах бройлеров, получавших йодказеин в количестве 0,7 г/т комбикорма на 9,3% по сравнению с контролем.

В бедренных мышцах цыплят-бройлеров опытных групп наблюдалось достоверное увеличение содержания жира, во второй опытной группе на 40,8% ($P < 0,01$), в третьей группе – на 36,2% ($P < 0,05$). В третьей опытной группе наблюдалось достоверное увеличение сухого вещества на 14,9% ($P < 0,01$), наблюдалась тенденция повышения количество протеина на 8%, по сравнению с контрольной группой.

При использовании органической формы йода в рационе цыплят-бройлеров в ранний постэмбриональный период наблюдается повышение калорийности мяса грудных и бедренных мышц. Так калорийность мяса грудных мышц во второй опытной группе была выше по сравнению с контролем на 7,1%, а калорийность бедренных мышц выше во второй и третьей опытных группах - на 6,5 и 21,6% соответственно.

Полученные нами данные, о повышении качественных показателей мяса цыплят-бройлеров при использовании различных форм йода в рационе, согласуются с данными, приведенными в литературе (В.А. Фатеев, 1975; А.А. Жаворонков, 1999; А.М. Булгаков, 2001; К.С. Кротов, 2005; С.Ф. Суханова, 2005; Л. Гаврикова, 2007; В.С. Касаткин, 2007).

Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Основные морфо-биохимические показатели крови подопытных цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы, существенных различий между группами не обнаружено (табл. 8, 9).

Таблица 8 – Основные гематологические показатели крови цыплят-бройлеров в динамике ($M \pm m$), $n=6$

| Показатели | Группа | | |
|------------|-----------------|-------------|-------------|
| | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| | | | |

| 6 дней | | | |
|-------------------------|-------------|-------------|--------------|
| Эритроциты, $10^{12}/л$ | 1,55±0,10 | 1,40±0,09 | 1,30±0,10 |
| Лейкоциты, $10^9/л$ | 19,11±1,29 | 19,44±1,01 | 20,16±1,03 |
| Гемоглобин, г/л | 95,64±5,26 | 96,00±1,78 | 97,25±2,78 |
| 12 дней | | | |
| Эритроциты, $10^{12}/л$ | 1,86±0,20 | 1,44±0,27 | 1,30±0,14 |
| Лейкоциты, $10^9/л$ | 19,8±0,12 | 19,5±0,030 | 20,8±0,06 |
| Гемоглобин, г/л | 98,80±4,68 | 96,80±0,58 | 106,25±3,68 |
| 38 дней | | | |
| Эритроциты, $10^{12}/л$ | 2,83±0,11 | 2,48±0,11* | 2,48±0,06* |
| Лейкоциты, $10^9/л$ | 16,6±0,25 | 12,4±0,05 | 19,8±0,34 |
| Гемоглобин, г/л | 124,80±2,80 | 116,80±4,68 | 116,60±2,65* |

Таблица 9 – Динамика основных биохимических показателей крови цыплят-бройлеров, (M±m)

| Показатель | Группа | | |
|------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| 6 дней | | | |
| Общий белок, г/л | 22,45±0,57 | 23,11±0,68 | 22,12±0,47 |
| Альбумин, г/л | 10,04±0,51 | 10,12±0,23 | 10,24±0,31 |
| Глобулины, г/л | 12,41±0,46 | 12,99±0,62 | 11,88±0,34 |
| Кальций, ммоль/л | 2,04±0,15 | 2,45±0,28 | 2,39±0,19 |
| Фосфор, ммоль/л | 1,75±0,28 | 1,79±0,20 | 1,77±0,24 |
| 12 дней | | | |
| Общий белок, г/л | 26,00±1,61 | 24,80±0,58 | 23,60±0,98 |
| Альбумин, г/л | 14,00±0,83 | 13,60±0,40 | 13,20±0,37 |
| Глобулины, г/л | 12,00±0,83 | 11,20±0,37 | 10,40±0,67 |
| Кальций, ммоль/л | 2,78±0,15 | 2,78±0,06 | 2,69±0,07 |
| Фосфор, ммоль/л | 2,07±0,15 | 1,86±0,04 | 1,78±0,07 |
| 38 дней | | | |
| Общий белок, г/л | 43,00±2,30 | 39,80±1,59 | 39,00±1,64 |
| Альбумин, г/л | 18,00±0,31 | 17,00±0,83 | 17,00±0,83 |
| Глобулины, г/л | 25,00±2,02 | 22,80±0,96 | 22,00±0,83 |
| Кальций, ммоль/л | 3,48±0,13 | 3,91±0,17 | 3,47±0,24 |
| Фосфор, ммоль/л | 4,17±0,42 | 4,10±0,41 | 3,29±0,33 |

Использование йодказеина в качестве источника йода не вызывает существенных изменений морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров, что является показателем отсутствия влияния органической

формы йода на органы и процессы кроветворения. В этом наши данные согласуются с результатами, полученными Н.Н. Саморай (1984).

С целью оценки инкреторной активности щитовидной железы во втором опыте нами был изучен уровень содержания тиреоидных гормонов в сыворотке крови цыплят-бройлеров (таблица 10).

Таблица 10 - Динамика уровня гормонов щитовидной железы в сыворотке крови цыплят-бройлеров, пмоль/л

| Показатель | Группа | | |
|----------------------------------|-----------------|--------------|-------------|
| | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| 6 дней | | | |
| Трийодтиронин (СТ ₃) | 9,13±0,65 | 10,24±0,43 | 10,25 ±0,49 |
| Тироксин (СТ ₄) | 10,45±0,56 | 12,34 ±0,57* | 11,53±0,44 |
| 12 дней | | | |
| Трийодтиронин (СТ ₃) | 12,33±0,79 | 11,29±0,79 | 11,06 ±0,97 |
| Тироксин (СТ ₄) | 11,35±2,26 | 12,06±0,76 | 13,73 ±1,19 |
| 38 дней | | | |
| Трийодтиронин (СТ ₃) | 6,55±0,43 | 6,50±0,83 | 5,21±0,74 |
| Тироксин (СТ ₄) | 10,00±0,88 | 11,53±1,23 | 10,87±1,32 |

В результате исследований установлено повышение свободного тироксина в сыворотке крови цыплят второй опытной группы в возрасте 6 дней на 18% (P<0,05) по отношению к птице контрольной группы и тенденция повышения тироксина в третьей опытной группе на 10,33%, в 12 дней, спустя 7 дней после скормливания органической и комбинационной формы йода, на 6,3 и 21,0%, а в возрасте 38 дней на 15,3 и 8,7% соответственно. Уровень трийодтиронина в 6-дневном возрасте был выше в группах цыплят-бройлеров, получавших йод в органической форме на 12,2%.

Вероятно, скормливание йода в органической форме обеспечивает повышение инкреторной активности щитовидной железы и интенсивности обменных процессов в организме подопытной птицы, что ранее отмечено в опытах, проводимых Т.В. Зверевой (2005).

Морфологическая оценка щитовидной железы цыплят-бройлеров

При гистологическом исследовании щитовидной железы цыплят-бройлеров в суточном возрасте было обнаружено, что щитовидная железа представлена незрелым тиреоидным эпителием, имеющим трабекулярное строение, что характерно для данного возраста. Определялись единичные фолликулы и очаги пролиферации в паренхиме интерфолликулярных клеток.

Структура щитовидной железы цыплят контрольной и опытных групп 12-дневного возраста имела фолликулярное строение. Разница между динамикой фолликулов была небольшая. Под капсулой определялись фокусы пролиферации интерфолликулярного эпителия. В контрольной группе отмечалось полнокровие трабекулярных сосудов и очаговая десквамация клеток тиреоидного эпителия.

В возрасте 38 дней у цыплят контрольной группы структура щитовидной железы была фолликулярного строения. Определялись единичные кистозные расширения фолликула с образованием полостей. В части фолликулов наблюдалась десквамация клеток тиреоидного эпителия.

У цыплят, получавших йодказеин (вторая опытная группа), в 38-дневном возрасте щитовидная железа соответствовала гистологической норме. В третьей опытной группе (получали комбинацию йодказеина и йодистого калия) в возрасте 38 дней в щитовидной железе размер фолликулов был неодинаков. Часть фолликулов была замещена соединительной тканью. Наблюдались выраженные дистрофические изменения в клетках тиреоидного эпителия в виде их десквамации и некроза. Определялись очаги лимфоидной инфильтрации стромы.

Таким образом, морфологическая оценка щитовидной железы показала, что йод в органической форме не вызывает дистрофических изменений щитовидной железы и способствует ее нормальному функционированию.

Результаты производственного испытания

В соответствии с методикой производственной апробации итогов научно-хозяйственных опытов на 2 группах цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» в условиях ГУП СО птицефабрики «Среднеуральская» был проведен

производственный эксперимент, результаты которого приведены в таблицах 11 и 12.

Цыплята контрольного птичника получали основной рацион с добавками йода в виде йодистого калия в дозировках, предложенных ВНИТИП (0,7 г йода на 1 т корма). Цыплята опытного птичника с 1-е по 5-е сутки (постэмбриональный период развития) получали основной рацион с использованием лучшей по результатам научно-хозяйственных опытов - органической формой йода в виде йодказеина в дозировке 0,7 г/т корма. В остальные дни цыплята опытной группы получали основной рацион с использованием йодистого калия (0,7 г/т корма).

Таблица 11 – Результаты производственного испытания

| Показатель | Единицы измерения | Группа | | В % к контролю |
|---|-------------------|-------------|---------|----------------|
| | | контрольная | опытная | |
| Количество цыплят на начало опыта | Гол. | 41400 | 41900 | 101,2 |
| Количество цыплят на конец опыта | Гол. | 37798 | 38799 | 102,6 |
| Сохранность поголовья | % | 91,3 | 92,6 | 1,3 |
| Средняя живая масса 1 головы в начале опыта | г | 40,5 | 40,4 | - |
| Средняя живая масса 1 головы в конце опыта | г | 1934,0 | 1992,0 | 102,9 |
| Абсолютный прирост живой массы | г | 1893,5 | 1951,6 | 103,1 |
| Среднесуточный прирост живой массы | г | 47,5 | 48,9 | 102,9 |
| Валовой прирост за период опыта | кг | 71740,6 | 75890,8 | 105,8 |
| Валовой расход корма | кг | 136300 | 136810 | 100,4 |

| | | | | |
|-------------------------------|----|------|------|----|
| Расход корма на 1 кг прироста | кг | 1,89 | 1,80 | 95 |
|-------------------------------|----|------|------|----|

Анализ полученных данных показал, что по всем изучаемым показателям птица опытного птичника превосходила контрольных аналогов. Так, средняя живая масса в конце периода выращивания и среднесуточный прирост были выше в опытном птичнике на 2,9%, затраты корма снизились на 5%. Сохранность поголовья улучшилась на 1,4%.

Таблица 12 – Экономическая эффективность выращивания подопытной птицы

| Показатель | Группа | |
|---|-------------|---------|
| | контрольная | опытная |
| Посажено, голов | 41400 | 41900 |
| Тех. убой, голов | 37680 | 36930 |
| Тех. убой, кг | 72880 | 73553 |
| Получено мяса от тех. убоя, кг | 54457 | 56496 |
| Живой вес 1 головы (тех. убой), кг | 1934 | 1992 |
| Вес тушки 1 головы, г | 1315 | 1348 |
| Средняя цена реализации 1 кг мяса, руб. | 78,76 | 78,76 |
| Реализационная стоимость мяса 1 посаженной головы, руб. | 103,57 | 106,17 |
| Затраты на посаженную голову, руб. | 61,85 | 61,45 |
| Доход на 1 посаженную голову, руб. | 41,72 | 44,72 |
| Дополнительный доход на 1 посаженную голову, руб. | - | 3,0 |

Затраты на посаженную голову в опытной группе, получавшей йодказеин, были на 0,4 руб. ниже по сравнению с контрольной группой. В опытном птичнике экономический эффект на одну голову составил 3,0 рубля. Таким образом,

производственная апробация подтвердила обоснованность результатов научно-хозяйственных опытов.

ВЫВОДЫ

Анализируя результаты исследований по изучению влияния различных форм (неорганической и органической) йодсодержащих препаратов и эффективности их скармливания цыплятам-бройлерам в ранний постэмбриональный период, их влияния на показатели роста и развития, переваримость питательных веществ, обмен азота, минеральных веществ, конверсию корма, можно сделать следующие выводы:

1. При использовании в составе комбикорма основного рациона для цыплят-бройлеров йодистого калия и йодказеина в ранний постэмбриональный период наиболее эффективным оказался препарат, содержащий йод в органической форме. В возрасте 40 дней петушки-бройлеры, потреблявшие комбикорм с добавлением йодказеина в дозе 0,7 г/т, превышали своих аналогов из контрольной группы по живой массе на 2,9% ($P < 0,05$), по среднесуточным приростам на 2,9%, по сохранности на 2,6%. На курочках-бройлерах лучшие результаты получены при использовании комбинации органической и неорганической форм йода в соотношении 1:1 (0,35 г/т йодказеина и 0,35 г/т йодистого калия). В возрасте 40 дней курочки третьей опытной группы превышали своих аналогов из контроля по живой массе на 4% ($P < 0,05$), по среднесуточным приростам на 4%, по сохранности – на 6,8%.

2. При включении в рацион с первые по пятые сутки выращивания йода в органической форме в виде йодказеина в количестве 0,7 г/т комбикорма расход корма на 1 кг прироста живой массы составил 1,78 кг, что на 1,7% меньше чем в контрольной группе.

3. Применение органической формы йода (йодказеина и комбинации йодказеина с йодистым калием) в количестве 0,7 г/т комбикорма повысило переваримость питательных веществ: протеина на 1,93% ($P < 0,05$) и 1,88% ($P < 0,05$); БЭВ на 5,33% ($P < 0,01$) и 6,64% ($P < 0,01$). Баланс основных питательных

веществ во всех опытных группах был положительным. Процент использования кальция в опытных группах повысился на 1,64%; 9,49% ($P < 0,05$), использования фосфора – на 2,35%; 7,46% соответственно по отношению к контрольным аналогам.

4. Использование йодказеина в количестве 0,7 г/т комбикорма и комбинации йодказеина с йодистым калием в соотношении 1:1 (суммарная доза йода 0,7 г/т) в ранний постэмбриональный период привело к увеличению массы потрошеной тушки. В сравнении с контролем масса тушки больше в опытных группах - на 5,3 ($P < 0,05$) и 7,6% ($P < 0,05$), а выход потрошеной тушки - 2,2 и 5,4% соответственно. По количеству съедобных частей в тушке цыпленка-бройлера, получавшие йодказеин, превосходили контрольных - на 12,3% ($P < 0,01$), а при использовании комбинации йодказеина и йодистого калия – на 14,8% ($P < 0,01$). в грудных мышцах цыплят второй и третьей опытных группах количество триптофана было достоверно выше, по сравнению с контрольной группой, соответственно на 13,2 ($P < 0,05$) и 13,6% ($P < 0,05$).

5. Введение в рацион цыплят-бройлеров с 1 по 5 сутки йода в органической форме в виде йодказеина способствует улучшению вкусовых качеств мяса, увеличению сухого вещества и протеина в грудных мышцах. В грудных мышцах цыплят, получавших органическую и комбинационную форму йода произошло достоверное увеличение количества триптофана по сравнению с контрольной группой, соответственно на 13,2 ($P < 0,05$) и 13,6% ($P < 0,05$).

6. Оценка гематологических показателей и биохимического статуса крови цыплят-бройлеров показала, что скармливание йода в органической форме в ранний постэмбриональный период, не вызывает существенных изменений анализируемых показателей и оказывает нормализующее действие на организм птицы, стимулируя обмен веществ, тем самым способствуя увеличению продуктивности. У цыплят-бройлеров, получавших 0,7 г/т йодказеина установлено повышение уровня свободного тироксина в сыворотке крови в возрасте 6 дней на 18% ($P < 0,05$) по отношению к птице контрольной группы.

7. Введение в рацион цыплят-бройлеров йода в органической форме в виде йодказеина в дозе 0,7 г/т комбикорма не вызывает дистрофических изменений щитовидной железы и способствует ее нормальному функционированию.

8. Результаты производственной проверки показали, что при использовании в качестве источника йода йодказеина был получен дополнительный доход, который составил 3,0 рубля в расчете на 1 посаженную голову.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

При выращивании цыплят-бройлеров в птицеводческих хозяйствах в целях повышения уровня продуктивности и качества продукции в биогеохимических зонах с пониженным содержанием йода целесообразно использовать органическую форму йода в виде йодказеина в дозе 0,7 г/т комбикорма и комбинацию йодказеина (0,35 г/т) и йодистого калия (0,35 г/т).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Шацких, Е.В. Йодказеин в престартовом рационе цыплят-бройлеров / Е.В. Шацких, И.А. Лебедева, О.С. Цыганова // Роль молодых ученых в реализации национального проекта «развитие АПК», 2007. – Часть II. – С.331-333.
2. Цыганова, О.С. Эффективность использования разных форм йода в престартовый период кормления цыплят-бройлеров (Электронный ресурс) / О.С. Цыганова // Молодежь и наука 2007. – Екатеринбург, 2007. – С.57-59.
3. Шацких, Е. Органическая форма йода в рационах для бройлеров / Е. Шацких, О. Цыганова // Птицеводство. – 2007. - №8. – С. 22-23.
4. Цыганова, О.С. Влияние органической формы йода на показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров / О.С. Цыганова, Е.В. Шацких // БИО. – 2008. – январь-февраль. – С. 16-18.
5. Цыганова, О.С. Влияние органической формы йода на продуктивность цыплят-бройлеров / О.С. Цыганова, Е.В. Шацких // Птица и птицепродукты. – 2008. - №2. – С. 29-31.

6. Шацких, Е.В. Показатели мясной продуктивности бройлеров при использовании Йодказеина / Е.В. Шацких, О.С. Цыганова // Аграрный вестник Урала. – 2008. - №3. – С. 45-47.
7. Цыганова, О.С. Морфофункциональное состояние щитовидной железы и биохимический анализ крови цыплят-бройлеров под влиянием различных форм йода / О.С. Цыганова, Е.В. Шацких, Н.И. Женихова // Аграрный вестник Урала. – 2008. - №10. – С. 78-80.
8. Пат. 2343713 Российская Федерация. Способ кормления бройлеров в условиях йододефицита / Е.В. Шацких, И.А. Лебедева, Л.И. Дроздова; заявитель и патентообладатель ФГУ ВО Уральская государственная сельскохозяйственная академия. - №2007116082/13; заявл. 27.04.2007; опуб. 20.01.2009 Бюл. №2.