

50



003455175

На правах рукописи

**Курицына Елена Михайловна**

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ  
В КОРМОСМЕСИ ЦИСТ АРТЕМИИ**

**16.00.06 – ветеринарная санитария, экология,  
зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук**

05.05.2008

**Санкт-Петербург-2008**

Работа выполнена на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных ФГОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет»

**Научный руководитель:** доктор биологических наук, профессор  
Заболотных Михаил Васильевич

**Официальные оппоненты:** доктор ветеринарных наук, профессор  
Мухина Нина Васильевна

кандидат ветеринарных наук, профессор  
Боровков Михаил Федорович

**Ведущая организация:** ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства» (ВНИВИП)

Защита диссертации состоится «24» декабря 2008 г. в 11 часов на заседании диссертационного совета Д 220.059.02 при ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по адресу: 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5, тел/факс (812) 388 36 31

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Автореферат разослан «18» ноября 2008г.

Автореферат размещен на сайте академии <http://spbgavm.ru> «18» ноября 2008г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Урбан В.Г.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** В современном мире обеспечение населения продуктами питания является важной экономической и социальной проблемой. Значительная роль в обеспечении населения высококачественными продуктами питания принадлежит птицеводству. Интерес к этой отрасли сельского хозяйства поддерживается известными технологическими и экономическими преимуществами: малым расходом кормов, коротким периодом воспроизводства, возможностью регулирования свойств и качества продукции (А.М. Монастырев, 2003; Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов, 2004).

Одними из существенных составляющих определяющих качество пищевых товаров, являются корма и добавки, входящие в рацион животных. В рассматриваемом аспекте одним из основных принципов формирования качества продовольственных товаров является их безопасность для потребителя. Другой приоритетный принцип - обеспечение пищевой ценности продукта, согласно его назначению в питании человека (В.М. Позняковский, 1999).

В большинстве зерновых, злаковых и бобовых культур, которые используются в птицеводстве, имеются посторонние вещества, отрицательно влияющие на здоровье птицы, а именно: ингибиторы трипсина бобовых культур, танины сорго и проса, глюкозиды и эруковая кислота рапса и другие. В связи с этим, важным направлением исследований в области кормления птицы является поиск нетрадиционных кормовых средств, позволяющих уменьшить долю зерновых в рационах, зависимость отрасли от поставок пищевого зерна и кормов животного происхождения (Б.Н. Хмелевский, 1991; Г.А. Таланов, 1991 В.И. Фисинин, 1995; В.И. Фисинин, 1999; И.А. Егоров, 2000).

Нетрадиционные кормовые добавки являются высокопитательным и биологически полноценным кормом, который значительно превосходит лучшие виды мясокостной муки (А.Б. Мальцев, В.И. Зайнчковский, 2004). Одними из видов нетрадиционных кормовых добавок являются цисты артемии.

В литературных источниках подробно описано положительное влияние добавки из цист артемии на продуктивность, физиологическое состояние птицы, переваримость и усвоение ими питательных веществ, однако показатели качества получаемой продукции изучены недостаточно. В связи с этим возникла необходимость изучения влияния данной добавки на формирование качественных показателей мяса цыплят-бройлеров, что и явилось предметом наших исследований.

Работа выполнена в соответствии с планом научно-

исследовательских работ ИВМ ОмГАУ по теме: «Разработать систему ветеринарно-санитарной и гигиенической оценки животноводческих предприятий и качество производимой ими продукции». Раздел Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя сельскохозяйственных животных и птиц. Номер Государственной регистрации 01.2.00111519.

**Цель работы** - дать научное обоснование ветеринарно-санитарной оценки мяса птицы при применении кормовой добавки из цист артемий для цыплят-бройлеров.

**Задачи исследования:**

- изучить органолептические, физико-химические, микробиологические показатели мяса птицы при добавлении кормовой добавки цист артемий;
- установить влияние кормовой добавки цист артемий на химический состав мяса цыплят-бройлеров;
- определить пищевую и биологическую ценность мяса;
- провести гистоморфологические исследования мышечной ткани;
- разработать научно-обоснованную ветеринарно-санитарную оценку тушек цыплят-бройлеров при применении в рационе кормовой добавки цист артемий.

**Научная новизна.** Впервые проведена ветеринарно-санитарная экспертиза мяса цыплят-бройлеров при применении кормовой добавки цист артемий. При этом изучены санитарно-бактериологические, физико-химические показатели, гистологические изменения в мышечных тканях, безвредность и биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров, его пищевая ценность по химическому составу, содержанию аминокислот, макро- и микроэлементов.

**Практическая ценность.** На основании проведенных исследований, разработаны и утверждены методические рекомендации по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса цыплят-бройлеров при применении цист артемий на заседании НТС ЦНО АПК Омской области (протокол №1 от «21» февраля 2008г), для использования в птицеводстве и в учебном процессе.

**Апробация работы.** Основные результаты работы доложены на Международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию Северо-Казахстанского НИИ животноводства и ветеринарии «Состояние и перспективы аграрной науки Казахстана и Западной Сибири» (2007), на Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины» (Екатеринбург, 2007), на научных конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов Омского государственного аграрного университета (2005, 2006, 2008).

**Публикация результатов исследований.** Материалы исследований опубликованы в 5 научных работах и в методических рекомендациях.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложенная на 131 страницах компьютерного набора, включает в себя введение, обзор литературы, собственные исследования, обсуждение результатов исследований, выводы, предложения для практики и приложения. В списке литературы – 192 источника, из них 30 иностранных авторов.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- пищевая и биологическая ценность мяса при применении цист артемии;
- органолептические, физико-химические и гистологические показатели мяса при применении кормовой добавки;
- ветеринарно-санитарная оценка тушек цыплят-бройлеров при применении в введении в кормосмеси цисты артемии.

## **2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Материалы и методы исследований**

Диссертационная работа выполнялась в период с 2004-2008года. Экспериментальная часть работы выполнена ФГОУ ВПО «Омского аграрного университета института ветеринарной медицины» на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных, товароведения и стандартизации, в областной ветеринарной лаборатории г.Омска, в лаборатории СибНИП-ТИЖ, в лаборатории Агрохим центра «Омский», в отделе кормления СибНИИП РАСХН.

В работе представлен материал лабораторных исследований и производственных испытаний нетрадиционной кормовой добавки цисты артемии на цыплятах-бройлерах кросса «Сибиряк» в возрасте 42 суток.

Материалом для исследования служили тушки цыплят-бройлеров (28, 35, 42 суточные), подвергнутые послеубойному осмотру, проведенному согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов» (1988).

Плотность посадки, фронт кормления и поения, а также параметры микроклимата соответствовали методическим рекомендациям по работе с птицей кросса "Сибиряк" (Омск - Морозовка, 2004г). Всего скомплектовано пять групп (контрольная и 4 опытных) по 500 голов. Кормосмеси готовились в условиях кормоцеха экспериментального хозяйства.

В состав кормосмесей вводили обработанные и необработанные цисты артемии.

## СХЕМА ОПЫТА

Группа	Доза кормовой добавки из яиц артемии
Контрольная	100 % основного рациона (ОР)
I опытная	90 % ОР + 10 % необработанных цист артемии
II опытная	90 % ОР + 10 % обработанных цист артемии
III опытная	85 % ОР + 15 % обработанных цист артемии
IV опытная	80 % ОР + 20 % обработанных цист артемии

Послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр внутренних органов и тушек птицы проводили согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов» (1988).

Органолептические методы проводили в соответствии с ГОСТом 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы», учитывая следующие показатели: внешний вид и цвет, консистенцию, запах, состояние мышц на разрезе, состояние жира, прозрачность и аромат бульона.

Для определения физико-химических показателей мяса использовали методы, изложенные в ГОСТе 7702.1-74 «Мясо птицы. Методы химического и микробиологического анализа свежести». Количество аминокислотного азота определяли по А.М. Софронову (В.А. Макаров и др., 1987). Наличие продуктов первичного распада белков в бульоне определяли согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов» (1988). Определение величины pH, основывалось на потенциометрическом методе по ГОСТу Р 51478-99, ИСО 2917-74 «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (pH)».

Общую влагу в мышечной ткани определяли по общепринятой методике путем высушивания навески в сушильном шкафу при 105° С до постоянной массы (ГОСТ 9793-74 «Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги»). Количество общего белка – по методу Кьельдаля (ГОСТ 25011-81 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка»), массовую долю жира - по Сокслету (ГОСТ 23042-86 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира»). Общее количество минеральных веществ - сжиганием сухой навески в муфельной печи при 800°С.

Исследования по определению качественного состава и количественного содержания аминокислот белка, были проведены в лаборатории

биохимии СибНИПТИЖ СО РАСХН на автоматическом многофункциональном инфракрасном спектроанализаторе «Infrapid-61».

Определение количества калия проводили по ГОСТу 30504-97, кальция ГОСТ 26570-95, фосфора ГОСТ 26657-97, меди и цинка ГОСТ 3092-00, железа ГОСТ 27998-88, марганца ГОСТ 27997-88.

Характер созревания мяса птиц изучался определением количества гликогена через 3, 6, 9, 24 часа после убоя птицы, при помощи фотоэлектроколориметра КФК-3-01 с применением антронового реактива (Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов, 2004). Измерение количества молочной кислоты проводили в те же сроки, что и гликогена при помощи набора реагентов фирмы ООО «Ольвекс Диагностикум» и прибора КФК-3-01 энзиматическим колориметрическим методом. С использованием набора реагентов фирмы ООО «Ольвекс Диагностикум» нами было определено оптимальное соотношение вытяжки исследуемого образца (мясо цыплят бройлеров) 1:4; в ходе работы учитывали характеристики измерительного прибора.

Отбор проб и проведение микробиологических исследований проводили согласно ГОСТу 7702.2.0-95/ГОСТ Р 50396.0-92 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям».

Гистологический метод исследования проводили по ГОСТу 23481-79 (Мясо птицы. Метод гистологического анализа).

Токсичность определяли согласно «Методическим указаниям по скоренному определению токсичности продуктов животноводства кормов» (утв. Департаментом ветеринарии МСХ РФ 16.10.2000 г, № 13-7-2/2156) с помощью инфузорий *Tetrahymena pyriformis*. Относительную биологическую ценность (ОБЦ) определяли согласно «Методическим рекомендациям для использования экспресс-метода биологической оценки продуктов и кормов» (утв. ВАСХНИЛ, 1990 г).

Биохимические исследования на наличие кадмия, свинца и мышьяка в мясе проводили методом инверсионной вольтамперометрии (ГОСТ Р 51301-99) на вольтамперометрическом анализаторе ГА-1. Для определения ионов мышьяка использовали золотографитовый электрод, а для ионов кадмия и свинца - ртутно-плёночный. Особенностью метода ИВА, в сравнении с методом полярографии, является высокая его чувствительность при определении следов тяжелых металлов на уровне 0,01 - 0,005 мг/кг. Определение наличия ртути в мясе цыплят-бройлеров опытных и контрольной групп проводили согласно МУК-4.1.005-4.1.006-94.

Математическую обработку результатов исследования проводили методом вариационной статистики с помощью программы Microsoft

Excel, с установлением достоверности по методу Стьюдента (Стентон Гланц, 1999).

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1. Органолептические показатели мяса**

Органолептические исследования мяса цыплят-бройлеров контрольной группы показали, что у всех тушек внешний вид клюва глянцевый, цвет слизистой оболочки ротовой полости бледно-розового цвета, незначительно увлажненная, блестящая; глазное яблоко выпуклое, роговица блестящая. Поверхность тушек при осмотре сухая, бледно-желтого цвета с розовым оттенком; подкожная и внутренняя жировая ткань бледно-желтого цвета; серозные оболочки грудобрюшной полости влажные, блестящие, без патологических образований. Мышцы на разрезе слегка влажные, бледно-розового цвета; по консистенции плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка выравнивалась в течение 3-8 секунд. Запах мяса специфический, свойственный свежему мясу птицы, посторонних запахов в мясе не установлено. Бульон прозрачный, без хлопьев, ароматный, что соответствовало ГОСТу 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы».

Поверхность тушек опытных групп отличались четко выраженным желтоватым оттенком, интенсивность окраски кожи усиливалась с увеличением процента ввода цист артемий, что ГОСТом не предусмотрено.

#### **3.2. Изучение влияния цист артемий на процесс гликогенолиза**

Созревание мяса характеризуется процессом распада гликогена и накоплением молочной кислоты. Показатель гликогена через 3 часа после убоя в опытных группах был выше, чем в контроле на 2,73-24,75 % ( $P < 0,01$ ; 0,05). Через 24 часа после убоя птицы в опытных группах количество гликогена было выше, чем в контроле на 1,55-17,63%, что говорит о высоком уровне гликогена в мясе, которое получено от здоровой, упитанной птицы.

Распад мышечного гликогена приводил к накоплению молочной кислоты. Так, через 24 часа после убоя птицы в группах I ( $P < 0,05$ ), III и IV, данный показатель превышал уровень молочной кислоты контрольной группы в среднем на 4,9%. Накопление кислот в мышечной ткани в процессе гликогенолиза способствовало понижению кислотности мяса, что обеспечивало неблагоприятные условия для развития микроорганизмов и способствовало набуханию коллоидов протоплазмы, благодаря чему мясо

приобретало мягкость, нежность и хорошо поддавалось кулинарной обработке.

### 3.3. Физико-химические показатели мяса

Охлажденные тушки цыплят-бройлеров, хранились в холодильной камере на решетчатых полках в один слой, при +2...+4°C, относительной влажности 80-85% в течение десяти суток. Контроль свежести мяса проводили в первые сутки, далее с пятых по десятые сутки ежедневно.

Первые признаки сомнительной свежести мяса по количеству летучих жирных кислот отмечали на восьмые сутки в I и контрольной группах. На девятые сутки во всех опытных группах отмечали увеличение количества КОН более чем на 4,5 мг. Согласно ГОСТу 7702.1-74 данное мясо следует считать сомнительной свежести.

Показатели опытных групп по отношению к контролю были ниже, на 11,09 – во II ( $P \leq 0,05$ ); 1,18 – в III; 5,12% – в IV, и выше на 4,53% – в I группе.

Первоначально в процессе созревания в мясе происходит снижение показателя концентрации водородных ионов, что влияет на его качество и сроки хранения. Изменение pH в процессе хранения отражает степень свежести мяса. Его количество в мясе птицы контрольной группы на протяжении 10 суток было меньше, чем в мясе опытных в среднем на 0,64 – в I; 1,12 – во II ( $P \leq 0,005$ ); 1,57 – в III; 0,8% ( $P \leq 0,01$ ) – в IV группах.

На 10-е сутки количество pH мяса птицы в I, III опытных и контрольной группах превышало допустимый уровень для свежего мяса. По сравнению с контролем, показатель pH мяса птицы в опытных группах был меньше на 0,31 – в I; 1,53 – во II ( $P \leq 0,005$ ); 0,61 – в III и 1,07% – в IV ( $P \leq 0,01$ ).

Количество аминокислотного азота на 10 сутки в мясе птицы II, III и контрольной группы выходило за пределы, допустимые для свежего мяса и превышало данный показатель контрольной группы на 0,13; 2,31%, соответственно. Количество аминокислотного азота в мясе I и IV групп было меньше, чем в мясе контрольной птицы на 7,12 и 9,89% ( $P \leq 0,005$ ) соответственно, а также не превышало допустимый предел (1,26 мг) для свежего мяса.

Бактериоскопическое исследование мазков-отпечатков мышечной ткани показало, что на десятые сутки количество микроорганизмов во II и III и IV опытных группах было достоверно меньше на 15,8 ( $P \leq 0,001$ ); 7,7 ( $P \leq 0,01$ ) и 6,2% ( $P \leq 0,05$ ), а в первой больше на 3,5%, по отношению к показателям в контроле.

Реакция с 5% раствором сернокислой меди в бульоне была отрица-

тельной во всех опытных и контрольной группе в течение девяти суток, на десятые отмечали единичные случаи выпадения хлопьев в бульоне II, III, IV и контроле.

### 3.4. Химический состав и калорийность мяса

В грудных и бедренных мышцах птиц контрольной и опытных групп установлены достоверные различия по содержанию воды, белка и жира (табл. 2).

Оптимальное содержание влаги, наряду с жиром, придавало мясу сочность и нежность. Рассматривая динамику изменения содержания воды в грудных мышцах цыплят бройлеров, установили, что в I, II, III и IV опытных группах по сравнению с контрольными содержание воды было меньше на 0,61; 2,08; 1,82 и 2,89%, соответственно.

Количество белка в грудных мышцах опытных групп, по отношению к контрольной, увеличивалось в зависимости от увеличения процента ввода в рацион цист артемий, на 1,75 в I группе, на 3,97 – во II, на 4,89 – в III и на 6,70% – в IV.

Процент жира в грудных мышцах опытных групп по отношению к контролю постепенно снижался на 1,13-3,81%.

Содержание влаги в опытных группах также было меньше, чем в контрольной в среднем на 1,54%.

Уровень общего белка в мышце бедра птицы опытных групп был выше. Так, наибольший процент  $24,85 \pm 0,19$  наблюдали в IV опытной группе, где в рацион вводили 20% обработанных цист артемий, его количество на 3,81% выше показателей контрольной группы.

Проведенная оценка количества жира показала, что у птиц опытных групп наблюдалась тенденция к его уменьшению, по сравнению с контролем, на 0,11% – в I группе, на 0,76% ( $P < 0,001$ ) – во II, на 0,9% ( $P < 0,001$ ) – в III и на 1,07% ( $P < 0,001$ ) – в IV группе.

Показатели минерального состава грудных и бедренных мышц в опытных группах существенно не различались с контролем.

Энергетическая ценность грудных мышц цыплят опытных групп, по отношению к контрольной, была меньше в среднем на 3,63%, это объясняется снижением количества жира и увеличением общего белка.

В бедренных мышцах цыплят-бройлеров опытных групп (табл. 2), энергетическая ценность была выше за счет увеличения процента жира и уменьшения количества общего белка.

Таблица 2

Химический состав мышц цыплят-бройлеров, %

Группы	Влага	Белок	Жир	Зола	Энергия, кДж
грудные мышцы, n=6					
Контрольная	75,45±0,14	14,21±0,46	9,38±0,51	0,96±0,01	609,29±12,58
Опытные:					
I	74,84±0,41	15,96±0,42*	8,25±0,02	0,96±0,01	595,11±6,67
II	73,38±0,92	18,18±0,46***	7,49±0,47*	0,95±0,02	603,75±26,08
III	73,63±0,45**	19,10±0,52***	6,32±0,06***	0,96±0,04	573,79±6,52
IV	72,56±0,12***	20,91±0,07***	5,58±0,07***	0,96±0,01	576,11±3,47
бедренные мышцы, n=6					
Контрольная	70,53±0,17	21,04±0,22	7,48±0,10	0,96±0,01	652,26±3,08
Опытные:					
I	70,92±0,15	20,76±0,17	7,37±0,14	0,95±0,01	643,26±4,44
II	70,04±0,39	22,29±0,38*	6,72±0,02***	0,96±0,02	644,13±17,15
III	69,13±0,07***	23,34±0,07***	6,58±0,02***	0,95±0,01	656,64±1,43
IV	67,79±0,16***	24,85±0,19***	6,41±0,02***	0,95±0,01	676,06±2,29

\*P&lt;0,05; \*\*P&lt;0,01; \*\*\*P&lt;0,001

### 3.5. Аминокислотный состав общего белка грудных мышц

Исследованиями аминокислотного состава грудной мышцы цыплят-бройлеров опытных и контрольной групп было выявлено пятнадцать аминокислот, восемь из которых являются незаменимыми и определяют ценность мышечного белка. Замечено, что в большинстве опытных групп, по отношению к показателям контрольной группы, произошло увеличение незаменимых аминокислот в среднем: лизина на 13,22; лейцина на 13,16; изолейцина на 11,47; метионина на 32,10; фенилаланина на 4,91; треонина на 4,69; триптофана на 1,78 и валина на 5,16%.

Сумма незаменимых аминокислот в белках мяса цыплят-бройлеров опытных групп превышала аналогичные показатели контрольной группы. Так, незаменимых аминокислот в белках мышечной ткани цыплят-

пе, ее показатель был ниже, чем в контроле на 3,08%. Показатели I, II, IV групп по сумме заменимых аминокислот в белках мяса превышали контроль на 4,13; 11,83; 2,81%, соответственно. В контроле сумма заменимых аминокислот составила 77,66 г/кг.

Для более полной оценки биологической ценности по аминокислотному составу было определено отношение величин незаменимых аминокислот к заменимым.

Сравнивая результаты отношения общего числа незаменимых аминокислот к заменимым, нельзя не заметить, что показатель контрольной группы значительно ниже опытных групп на 3,32-6,42%. Так, данный показатель в I группе был равен 0,85, во II – 0,82, в III – 0,83, в IV – 0,79, а в контрольной – 0,79.

Широко применяемый в настоящее время метод определения качественного состава белков мяса основан на отношении количества триптофана, являющегося показателем содержания полноценных мышечных белков, к оксипролину, являющегося показателем неполноценных соединительнотканых белков. Наилучший белково-качественный показатель мяса был отмечен в III группе, его значение было равно 7,4. В IV опытной и контрольной группах данный показатель был равен 7,2. Качественный показатель белка во II и III группах был незначительно меньше, чем в контрольной группе и составил 7,0; 7,1 соответственно.

Аминокислотный состав белков мяса цыплят-бройлеров при применении добавки цист артемии – сопоставили с данными в эталонном белке, принимаемом за стандарт, установили долю (Score) каждой аминокислоты в изучаемом белке.

Расчетом аминокислотных скоров установлено, что в белках мяса IV опытной группы имела место одна лимитирующая аминокислота – изолейцин (скор 94,38). В остальных группах лимитирующие аминокислоты отсутствовали.

### 3.6. Минеральный состав

Полученные результаты свидетельствуют об увеличении в мясе птицы опытных групп количества калия в 1,26-2,33 раза, кальция в 2,4-2,7 раза и фосфора в 1,06-1,10 раз. В мясе цыплят-бройлеров, убой которых провели на 28-е и 35-е сутки, характерным являлось увеличение количества кальция в среднем в 1,34; 1,31 раза, соответственно.

Таблица 3

Минеральный состав мяса цыплят-бройлеров при введении в рацион цист артемии

	Калий, г/кг	Каль- ций, г/кг	Фос- фор, г/кг	Медь, мг/кг	Цинк, мг/кг	Железо, мг/кг	Марга- нец, мг/кг
Кон- троль ная	3,27±0,08	0,60±0,01	7,10±0,03	6,67±1,69	52,67±4,84	66,67±16,7	12,00±5,13
Опытные:							
I	4,13±0,06 P<0,01	0,53±0,01 P<0,01	7,57±0,02 P<0,001	6,10±0,60	41,67±1,67 P<0,1	89,00±5,57	11,00±5,51
II	5,50±0,11 P<0,001	1,47±0,05 P<0,001	7,70±0,04 P<0,001	5,83±1,09	46,33±4,91	48,33±1,67	3,33±1,33
III	4,13±0,32	1,47±0,03 P<0,001	7,00±0,06	7,33±0,93	54,33±4,70	66,67±8,33	3,33±0,67
IV	7,60±0,08 P<0,001	1,67±0,04 P<0,001	7,87±0,05 P<0,001	3,50±1,50	57,67±0,88	58,33±8,33	2,67±0,67

Закономерности между вводом цист артемии в кормосмесь и изменением количества микроэлементов в мясе исследуемых цыплят не выявлено. Исключением является марганец, количество которого в мясе опытных групп по сравнению с показателями контрольной, уменьшалось в 1,09-4,62 раза при увеличении процента добавки.

### 3.7 Микробиологическая оценка мяса цыплят-бройлеров при применении в рацион цисты артемии

Проведенными исследованиями установлено: количество мезофильной аэробной и факультативно-анаэробной микрофлоры в мясе опытных групп на 10 сутки было меньше в среднем на 61,69%. На 42 сутки общая бактериальная обсемененность мяса была выше в 1,46-2,97 раза, однако данные показатели оставались в пределах нормы  $1 \times 10^5$  КОЕ/г, установленной СанПиНом 2.3.2.1078-01. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4

Количество мезофильной аэробной и факультативно анаэробной микрофлоры в мясе цыплят-бройлеров

	Контрольная группа	опытные группы			
		I	II	III	IV
10	$1,2 \times 10^3$	$8,9 \times 10^{1**}$	$6,3 \times 10^2$	$9,4 \times 10^{1**}$	$1,1 \times 10^3$
14	$8,4 \times 10^1$	$5,6 \times 10^{1*}$	$2,0 \times 10^{2***}$	$1,3 \times 10^2$	$1,5 \times 10^{2**}$
21	$1,8 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	$6,5 \times 10^{1**}$	$9,0 \times 10^{1*}$	$1,9 \times 10^2$
28	$2,8 \times 10^2$	$5,7 \times 10^{2*}$	$7,3 \times 10^{2*}$	$1,6 \times 10^{2*}$	$5,4 \times 10^{2**}$
35	$5,6 \times 10^2$	$2,6 \times 10^2$	$1,4 \times 10^{2*}$	$1,8 \times 10^2$	$8,3 \times 10^2$
42	$2,7 \times 10^2$	$4,9 \times 10^2$	$8,2 \times 10^{2*}$	$6,1 \times 10^{2*}$	$4,0 \times 10^2$

\*\*\* $P \leq 0,005$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \* $P \leq 0,05$

Патогенной микрофлоры (сальмонелл, сульфитредуцирующих клостридий, *Staphylococcus aureus* и *Proteus vulgaris*) при исследовании мяса цыплят бройлеров как в контрольной, так и в опытных группах не обнаружено.

### 3.8 Химический состав и ветеринарно-гигиенические показатели жира

Использование цист артемии способствовало увеличению процента липидов в жире цыплят-бройлеров, снижению количества белка и золы (табл.5).

Скармливание цыплятам-бройлерам кормосмеси с добавлением цист артемии не повлияло на значения кислотного и перекисного чисел жира, которые были в пределах норм, регламентированных ГОСТом, а исследуемый жир характеризовался как пригодный в пищу.

Кислотное число внутреннего жира в опытных группах составляло от  $0,47 \pm 0,07$  до  $0,71 \pm 0,06$ ; перекисное от  $0,003 \pm 0,002$  до  $0,005 \pm 0,001$ . В контроле эти величины были равны соответственно: кислотное число  $0,62 \pm 0,09$ ; перекисное  $0,003 \pm 0,001$ .

Таблица 5

Химический состав внутреннего жира, %

Группы	Внутренний жир, n=6				Энергетическая ценность, кДж/100г.
	влага	белок	жир	зола	
Контроль	$4,98 \pm 0,99$	$7,00 \pm 1,00$	$87,73 \pm 1,24$	$0,29 \pm 0,04$	$3536,21 \pm 40,60$

III	4,72±0,27	5,32±1,43	89,69±1,24	0,27±0,03	3583,59±24,24
IV	4,59±0,27	4,59±0,25**	90,57±0,49	0,25±0,02	3605,27±14,81

\*P<0,005; \*\*P<0,05

Проведенные исследования по определению природы желтого окрашивания жира птицы в опытных группах подтвердили его кормовое происхождение.

### 3.9. Относительная биологическая ценность (ОБЦ)

Наличие токсичности исследуемого мяса изучали, используя простейших. В результате исследований установлено, что введение в рацион цыплят-бройлеров цист артемий не оказало отрицательного влияния на рост инфузорий, их подвижность и поведенческую реакцию, что свидетельствует об отсутствии токсичности исследуемого мяса.

Проведенные исследования показали, что наибольшую ОБЦ мяса наблюдали в группах, где применяли добавку цисты артемий. Относительная биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров опытных групп увеличивалась в зависимости от увеличения введения в рацион процента исследуемой кормовой добавки.

Относительная биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров опытных групп по сравнению с показателями в контроле, была больше на 1,12 – в I группе, на 1,06 – во II, на 2,40 – в III и на 2,64% в IV (табл. 6).

### 3.10. Гистологические изменения в мышечной ткани

Изучая морфологические показатели грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров, установили увеличение соединительнотканых волокон в мышцах I и II групп относительно контроля. В III и IV группах данный показатель находился на уровне контроля. При гистологическом исследовании грудных и бедренных мышц определили, что мышцы цыплят

Таблица 6

Относительная биологическая ценность (ОБЦ) мяса цыплят-бройлеров, (n=6)

Группы	Среднее количество инфузорий в 1 мл среды	ОБЦ, % к контролю
Контрольная	$(27,79 \pm 0,29) \times 10^4$	100,00
I	$(28,10 \pm 0,60) \times 10^4$	101,12

\*P<0,05

опытных групп имеют более толстые мышечные пучки, утолщение которых происходило за счет увеличения количества мышечных волокон. Наибольшая толщина мышечных волокон бедренных мышц отмечена у птиц IV группы –  $52,82 \pm 1,29$  ( $P < 0,05$ ), в контрольной группе данный показатель составил  $48,85 \pm 1,5$  микрон. В среднем II, III и IV опытные группы превышали показатели контрольной на 5,61, показатели I группы были ниже, чем в контрольной, на 5,84%.

Измерение толщины мышечных волокон грудных мышц показало, что в I, II, III и IV опытных группах идет их утолщение по сравнению с контролем на 9,63 ( $P < 0,05$ ); 10,01 ( $P < 0,05$ ); 12,5 ( $P < 0,01$ ); и 14,13% ( $P < 0,01$ ) соответственно.

### 3.11. Содержание токсических элементов в мышечной ткани цыплят-бройлеров

Исследование мяса цыплят-бройлеров, в рацион которых вводили цисты артемий, на наличие токсических элементов, показало, что содержание свинца в опытных группах по сравнению с контрольной выше в среднем на 18,8% в грудных мышцах и на 31,2% в бедренных мышцах. Результаты исследований представлены в таблице 7.

Таблица 7

Содержание свинца в мышечной ткани цыплят-бройлеров

Группы	Количество свинца, мг/кг	
	грудная мышца	бедренная мышца
Контрольная	$0,175 \pm 0,001$	$0,119 \pm 0,001$
Опытные:		
I	$0,198 \pm 0,001$	$0,150 \pm 0,001^{**}$
II	$0,217 \pm 0,001^*$	$0,147 \pm 0,001^{**}$
III	$0,137 \pm 0,001^*$	$0,145 \pm 0,001^*$
IV	$0,208 \pm 0,001^*$	$0,183 \pm 0,001$

\*\*P < 0,001; \*P < 0,05

Другие токсические элементы, такие как: кадмий, ртуть и мышьяк – были обнаружены в виде следов.

## ВЫВОДЫ

показатели, а также количество солей тяжелых металлов (свинца, кадмия, ртути и мышьяка) мяса цыплят-бройлеров, в рацион которых вводили цисты артемии, находились в пределах норм установленных ГОСТом 51944-2002, СанПиНом 2.3.2.1078-01.

2. Динамика показателей гликогена и молочной кислоты в мышечной ткани цыплят-бройлеров отражает положительное влияние кормовой добавки на ферментативные процессы, происходящие при созревании мяса.

3. Использование в рационах обработанных цист артемий в дозе 15 и 20% способствовало увеличению в мышцах количества белка в среднем на 5,8% – в грудных, 3,0% – в бедренных, снижению влаги на 2,4% – в грудных, 2,1% – в бедренных и уменьшению количества жира на 3,4% – в грудных, 1,0% – в бедренных мышцах.

Показатели минерального состава грудных мышц цыплят-бройлеров опытных групп отличались от контрольной повышенным содержанием калия, кальция и фосфора; максимальное их количество наблюдали в четвертой группе, где в рационе использовали 20% цист артемии.

4. Жировая ткань цыплят-бройлеров опытных групп характеризовалась увеличением процента липидов на 3,0%, снижением количества влаги на 0,8%, количества белка на 2,6%. Установлено повышение энергетической ценности внутреннего жира цыплят-бройлеров на 2,3%

5. Пищевая ценность мяса опытных групп повышалась за счет увеличения толщины мышечных волокон у птиц IV группы на 8% – в грудной мышце, на 14,13% – в бедренной по отношению к показателям контрольной группы. Энергетическая ценность грудных мышц цыплят-бройлеров опытных групп снизилась на 3,6%.

6. Использование цист артемии при откорме птицы способствовало улучшению биологической ценности мяса цыплят-бройлеров:

- в белках мышечной ткани цыплят опытных групп суммарное количество аминокислот превосходило показатели контрольной группы на 0,9-15,5% – по заменимым и на 2,8-11,8% – по незаменимым;

- аминокислотный скор, имел одну лимитирующую аминокислоту в IV опытной группе – изолейцин;

- мышечная ткань цыплят характеризовалась повышенным содержанием незаменимых аминокислот в среднем на 8,3%;

- показатель отношения суммы незаменимых аминокислот к заменимым в опытных группах выше в среднем на 5,45%;

- мясо цыплят III и IV опытных групп имели более высокую биологическую ценность;

- наилучший белково-качественный показатель наблюдали в III и IV

группах.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

На основании проведенных исследований, разработаны и утверждены методические рекомендации по ветеринарно-санитарной оценке мяса цыплят-бройлеров при применении цист артемий (протокол №1 от «21» февраля 2008 г) для использования в птицеводстве и в учебном процессе.

Результаты исследований внедрены в учебный процесс при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий: в ФГОУ ВПО «Омском ГАУ» и «Башкирском ГАУ», для слушателей ФПК и студентов факультета ветеринарной медицины по дисциплине: «Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животного происхождения», в учебном процессе и научно-исследовательской работе ФГОУ ВПО «Брянской ГСХА» и «Якутской ГСХА», для студентов факультета ветеринарной медицины и товароведения в ФГОУ ВПО «Уральской ГАВМ», приняты к внедрению в лабораториях рынков ВСЭ г.Омска и г.Улан-Удэ. Результаты исследования рекомендованы для ветеринарных специалистов птицеводческих хозяйств, лабораторий рынков ветеринарно-санитарной экспертизы, научных работников, преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов.

### **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

1. Курицына Е.М. Аминокислотный состав белков и минеральный состав мяса цыплят-бройлеров при применении различных доз цист артемий с различной технологией обработки / М.В. Заболотных, Е.М. Курицына, В.М. Курицына // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: сб. науч. тр. / УрГСХА. – Екатеринбург, 2007. - Т. 1. – С. 102-106.

2. Курицына Е.М. Влияние различных доз и технологии обработки цист артемий на показатели микробной обсемененности мяса цыплят-бройлеров. / М.В. Заболотных, Е.М. Курицына, В.М. Курицына // Состояние и перспективы аграрной науки Казахстана и Западной Сибири: материалы международной науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию Северо-Казахстанского НИИ животноводства и ветеринарии. - Бишкек, 2007. – Т. 2. – С. 256-261.

3. Курицына Е.М. Санитарные показатели мяса цыплят-бройлеров при применении различных доз и технологии обработки цист артемий / М.В. Заболотных, Е.М. Курицына, В.М. Курицына // Практик. – 2007. - №4. – С. 38-41.

4. Курицына Е.М. Биологическая ценность белков и количество минеральных веществ мяса цыплят-бройлеров, выращенных с применением в рационе цист артемий / М.В. Заболотных, Е.М. Курицына, А.Б. Мальцев, О.А. Ядрищенская // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы XIV Сибирской ветеринарной конференции. – Новосибирск, 2008. – С. 201-205.

5. Курицына Е.М. Биологическая ценность мяса птицы при введении в рацион цист артемий / М.В. Заболотных, Е.М. Курицына, А.Б. Мальцев, О.А. Ядрищенская // Мясная индустрия. – 2008. – №1. – С. 47-49.

6. Курицына Е.М. Ветеринарно-санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров получавших кормосмеси с цистами артемий: рекомендации / Заболотных М.В., Курицына Е.М. [и др.]. : – Омск, 2008. – 19 с.