

**ИВАННИКОВ ЕВГЕНИЙ СТАНИСЛАВОВИЧ**

**Фармако-токсикологическая оценка и эффективность  
препарата «ДАФС-Ц» для коррекции нарушений  
минерального обмена у цыплят-бройлеров в аномальных  
зонах по свинцу и кадмию**

16.00.04. - ветеринарная фармакология с токсикологией

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук



Воронеж 2006

Работа выполнена в отделе токсикологии Государственного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» (ГНУ ВНИВИПФиТ) и в ФГОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени К.Д. Глинки»

**Научный руководитель:** доктор ветеринарных наук, профессор  
**Аргунов Муаед Нурдинович**

**Официальные оппоненты:** доктор ветеринарных наук, профессор,  
Заслуженный деятель науки РФ  
**Сулейманов Сулейман Мухитдинович**  
(ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии)

кандидат биологических наук  
**Фролов Анатолий Иванович**  
(Управление ветеринарии Липецкой области)

**Ведущая организация:** **ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская**  
**государственная академия**  
**ветеринарной медицины»**

Защита состоится «24» ноября 2006 года в 13 часов на заседании диссертационного совета Д. 006.004.01 при Всероссийском научно-исследовательском ветеринарном институте патологии, фармакологии и терапии (394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114-б)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГНУ ВНИВИПФиТ

Автореферат разослан «23» октября 2006 г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета

  
\_\_\_\_\_

Ермакова Т.И.

## 1. Общая характеристика работы

### 1.1. Актуальность темы

У птиц, в отличие от других животных, высокая степень интенсивности минерального обмена, в том числе и фосфорно-кальциевого. Любой их дефицит вызывает заболевания, снижение количества и биологической ценности получаемой от них продукции. Особенно все эти качества проявляются в экологически неблагоприятных зонах (Фисинин В.И., 1995, 2000 гг.).

На сегодняшний день весьма актуальным является контаминация объектов животноводства (почва, вода, корма, продукция) различными токсикантами, как в отдельности, так и в комбинированном состоянии. Многолетними исследованиями установлены прогрессирующие контаминации объектов животноводства в промышленно развитых регионах Центрального Черноземья (Воронежская, Липецкая, Тульская области) тяжелыми металлами, соединениями азота, ФОС, микотоксинами, от 50% до 2 - 5 раз превышающие ПДК и МДУ, вызывающие в основном подострые и особенно хронические интоксикации, которые не видимы, плохо диагностируются и наносят огромный экономический ущерб. Необходимо отметить, что ежедневное поступление в организм птиц одновременно двух или более токсикантов, не превышающих даже ПДК, приводит к возникновению комбинированной (сочетанной) интоксикации. (Аргунов М.Н. 1999 г, 2000 г.; Шахов А.Г., Бузлама В.С., 2003 г.)

Экономический ущерб возникает за счет гибели, отставании в росте и потере продуктивности переболевших животных, лечебно-профилактических мероприятий, ослабления резистентности и повышения восприимчивости к другим болезням (Шабунин С.В., 1998; Рецкий М.И., 2003).

Вышеизложенные обстоятельства ведут к необходимости разработки и внедрению в практику животноводства фармакологических средств, обладающих комплексным действием, высокой эффективностью и, самое главное, безопасностью для здоровья человека, животных и окружающей среды.

Приоритетными на наш взгляд являются разработка и применение эффективных средств, производство которых не требует дефицитного сырья, дорогостоящих технологических линий и оборудования.

В этом плане, перспективным может быть препарат «ДАФС-Ц», соответствующий всем этим требованиям, что явилось причиной более детального и глубокого его изучения с целью использования в ветеринарной практике.

Диссертационная работа выполнена в рамках плана НИР по заданию 0.4 «Разработать общую теорию патологии животных и на ее основе создать экологически чистую систему их ветеринарной защиты» РАСХН в 1996 – 2004 гг. №№ час. рег. 01.7.90001255; 01.9.90001257 и кафедры фармакологии, токсикологии и паразитологии ФВМ Воронежского ГАУ им К. Д. Глинки.

## **1.2. Цель и задачи исследования**

Основная цель – разработка и фармако-токсикологическое изучение препарата «ДАФС-Ц» для коррекции нарушений минерального обмена у цыплят-бройлеров в аномальных зонах по свинцу и кадмию.

Для этого были решены следующие задачи:

- a) токсико-экологическое аудирование ПТФ «Россия» ОАО «Куриное Царство»;
- b) экспериментальное воспроизведение контаминации свинцом, кадмием на белых крысах и цыплятах-бройлерах;
- c) получение и изучение физико-химических свойств препарата;
- d) фармако-токсикологическая характеристика и оценка экологической безопасности;
- e) эффективность и изучение «ДАФС-Ц» при нарушении минерального обмена у цыплят-бройлеров.

## **1.3. Научная новизна**

Разработан отечественный экологически безопасный препарат с использованием дешевого, доступного сырья, изучено влияние контаминации кормов свинцом и кадмием на фосфорно-кальцевый обмен цыплят-бройлеров. Определена оптимальная технология получения препарата, изучены физико-химические и фармако-токсикологические свойства. Разработаны показания к применению и оптимальная доза, изучена эффективность его при нарушении минерального обмена цыплят-бройлеров в аномальных зонах по свинцу и кадмию. Полученные результаты исследований расширяют, дополняют представления о нарушении минерального обмена у цыплят-бройлеров и методах их лечения при контаминации кормов тяжелыми металлами. Получен патент на изобретение № 2264127. Приоритет от 31 декабря 2003 г.

## **1.4. Практическая значимость**

Отечественный препарат «ДАФС-Ц» рекомендуется для коррекции минерального обмена цыплят-бройлеров. «ДАФС-Ц» применяется в системе производства ОАО «Куриное Царство». Материалы диссертации используются в учебном процессе для студентов факультета ветеринарной медицины Воронежского ГАУ им К.Д. Глинки.

## **1.5. Апробация материалов**

Результаты исследований по теме диссертации доложены на: ежегодных отчетных ученых советах Всероссийского научно-исследовательского ветеринарного института патологии, фармакологии и терапии и факультета ветеринарной медицины Воронежского ГАУ им. К.Д. Глинки 2002-2006 годов; международной научно-практической кон-

ференции «Новые энтеросорбенты и фармакологически активные вещества и их применение в ветеринарии и животноводстве», Троицк 2002 г.; первой региональной конференции практикующих ветеринарных врачей «Болезни мелких домашних животных». Воронеж, 2005 г.; научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов Воронежского ГАУ им. К.Д. Глинки, Воронеж, 2005 г.; международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Авророва, «Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных». Воронеж, 2006.

## 1.6. Публикация

По теме диссертации опубликованы 6 научных статей.

## 1.7 Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 110 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, заключения, выводов, практических предложений и списка литературы и приложения. Список литературы включает 67 отечественных и 30 зарубежных источников, содержит 32 таблицы и 7 рисунков.

## 1.8. Основные положения, выносимые на защиту

Оптимальная технология производства препарата.

Физико-химические и фармако-токсикологические свойства.

Лечебная эффективность препарата «ДАФС-Ц» для коррекции нарушений минерального обмена у цыплят-бройлеров в аномальных зонах по свинцу и кадмию.

## 2. Материалы и методы исследования

Для решения поставленных задач организованы и выполнены семь научно-лабораторных экспериментов и научно-практических опытов на лабораторных и сельскохозяйственных животных.

В лабораторных экспериментах и научно-производственных опытах использованы беспородные белые мыши и белые крысы, морские свинки породы «Альбинос», кролики породы «Белый великан», цыплята-бройлеры.

Схема и краткая характеристика опытов, количество экспериментов, их характеристика, объем исследований приведены в таблицах 1 и 2.

Токсикологическую оценку «ДАФС-Ц» проводили согласно "Методическим рекомендациям по токсико-экологической оценке лекар-

ственных средств, применяемых в ветеринарии" (Аргунов М.Н. с соавт., 1998) и «Положения о порядке токсиколого-гигиенической экспертизы и гигиенических исследований, проводимых с целью регистрации ветеринарных препаратов в РФ» (Москва, 2001 г.).

Гематологические исследования включали: определение количества эритроцитов и лейкоцитов путем подсчета в камере Горяева (И.А. Грибанова, 1979); определение количества гемоглобина гемоглобинцианидным методом; расчет цветного показателя (Й. Тодоров, 1966); определение гематокритной величины с помощью микроцентрифуги; общий белок в сыворотке крови определяли рефрактометрически методом (Ю.Б. Филиппович с соавт., 1975); общие липиды сыворотки крови - с сульфопосфорованилиновым реактивом; мочевины в сыворотке крови - спектрофотометрическим методом с диацетилмонооксимом, неорганический фосфор - с ванадат-молибденовым реактивом (В.В. Меньшиков, 1987).

Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы и яиц проводилась по ГОСТ 25391, ГОСТ Р 51447, ГОСТ 9792 «41, 42, 45», физико-химические свойства - по ГОСТ 23637 «8, 81».

Таблица 1

## Краткая характеристика опытов

| № | Место проведения и основные задачи опыта                                                                                                                               | Вид и количество животных, гол.           |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | ПТФ «Россия» ОАО «Куриное Царство». Токсико-экологическое аудирование объектов животноводства                                                                          | Белые мыши 80, белые крысы 80             |
| 2 | Экспериментальное воспроизведение контаминации свинцом и кадмием кормов                                                                                                | Белые мыши 80, белые крысы 80             |
| 3 | Воронежский ГАУ им К.Д. Глинки, Липецкая областная ветлаборатория и ВНИ-ВИ патологии, фармакологии и терапии. Получение, состав и физико-химические свойства препарата |                                           |
| 4 | Изучение кожно-резорбтивных и аллергенных свойств                                                                                                                      | Белые крысы 20 кролики, морские свинки 18 |
| 5 | Изучение эмбриотоксического и тератогенного действия                                                                                                                   | Белые крысы 60                            |
| 6 | Изучение кумулятивных свойств и отдаленных последствий                                                                                                                 | Белые крысы 80                            |
| 7 | Оценка экологической безопасности                                                                                                                                      |                                           |
| 8 | Птицефабрика «Россия» ОАО «Куриное Царство»                                                                                                                            | Цыплята-бройлеры 25000                    |

## Показатели и объем исследований

| Исследуемые показатели                                                                                                                                                                                                 | Объект исследований | Количество исследований |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                      | 2                   | 3                       |
| Фосфор,<br>Кальций,<br>Сера,<br>Азот,<br>Кремний,<br>Медь,<br>Марганец,<br>Цинк,<br>Кобальт,<br>Йод,<br>Ванадий,<br>Хром,<br>Цирконий,<br>Иттрий,<br>Иттербий,<br>Барий,<br>Стронций,<br>Гелий,<br>Никель,<br>Молибден | Препарат «ДАФС-Ц»   | 3                       |
| Взвешивание                                                                                                                                                                                                            | Животные            | 500                     |
| Анатомическое вскрытие                                                                                                                                                                                                 | Животные, туши      | 500                     |
| Эритроциты                                                                                                                                                                                                             | Кровь               | 80                      |
| Лейкоциты                                                                                                                                                                                                              | Кровь               | 80                      |
| Гемоглобин                                                                                                                                                                                                             | Кровь               | 80                      |
| Гематокрит                                                                                                                                                                                                             | Кровь               | 80                      |
| Глюкоза                                                                                                                                                                                                                | Кровь               | 80                      |
| Общий белок                                                                                                                                                                                                            | Кровь               | 80                      |
| Фракции белка                                                                                                                                                                                                          | Кровь               | 80                      |
| Общие липиды                                                                                                                                                                                                           | Кровь               | 80                      |
| Мочевина                                                                                                                                                                                                               | Кровь               | 80                      |
| ЩФ                                                                                                                                                                                                                     | Кровь               | 80                      |
| АСТ                                                                                                                                                                                                                    | Кровь               | 80                      |
| АЛТ                                                                                                                                                                                                                    | Кровь               | 80                      |
| Кальций                                                                                                                                                                                                                | Кровь               | 80                      |
| Фосфор                                                                                                                                                                                                                 | Кровь               | 80                      |
| pH                                                                                                                                                                                                                     | Мясо                | 45                      |

|       |      |    |
|-------|------|----|
| Влага | Мясо | 45 |
| Жир   | Мясо | 45 |
| Белок | Мясо | 45 |

Активность щелочной фосфатазы сыворотки крови определяли спектрофотометрическим методом по гидролизу  $\beta$ -глицерофосфата (метод Бодански); витамин Д<sub>3</sub> – по активности щелочной фосфатазы; активность аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы - крови спектрофотометрически с 2,4-динитрофенилгидразином (В.Г. Колб, В.С. Камышников, 1986); *Escherichia coli* по методическому указанию по бакдиагностике на колибактериоз (Москва, 2000 г.); *Salmonella* - лабораторная диагностика сальмонеллеза человека, обнаружения в кормах, продуктах питания, и объектов внешней среды (Москва, 1990 г.).

Оценку экологической безопасности использования «ДАФС-Ц» проводили по разработанной нами методике.

Полученный цифровой материал приведен в соответствие с "Международной системой физических величин" (ГОСТ 8471-81). Использованы методы математической статистики, принятые в биологии и медицине (Г.Ф. Лакин, 1973; Е.В. Гульбер, 1978), и пакет прикладных программ Microsoft Excel 97 и Statgraphics для PC.

Экономическую эффективность применения «ДАФС-Ц» определяли согласно методике, утвержденной ГУВ МСХ СССР (М, 1982 г.).

### 3. Результаты исследования

#### 3.1. Технология производства

Препарат «ДАФС-Ц» представляет собой композиционное средство для коррекции нарушений минерального обмена у цыплят-бройлеров в аномальных зонах по свинцу и кадмию.

Научно-теоретическим обоснованием выбора компонентов препарата «ДАФС-Ц» явилось следующее.

1. Цеолиты имеют высокие адсорбционные и катионообменные свойства и тем самым обеспечивают удаление из организма животных газообразных токсических продуктов (аммиака, сероводорода), опасных катионов (аммонийного азота, тяжелых металлов). Цеолиты адсорбируют избыточное количество воды, ослабляют перистальтику кишечника, обеспечивают усвояемость питательных веществ, формирование более плотных каловых масс, снижают и полностью останавливают развитие диареи.

2. Цеолиты, обладая высокими катионообменными свойствами по отношению к свинцу и кадмию, профилактируют отравления животных этими токсическими элементами. Связывая кадмий, они предотвращают развитие анемии, связанной с конкурентным действием его по отношению к железу. Забирая кадмий, свинец и другие тяжелые металлы, цеолиты способствуют снижению уровня их содержания в тканях живот-

ных и таким образом повышают санитарное качество продуктов животноводства (мяса, молока, яиц). В результате предотвращается возникновение дисхондриоза берцовых костей у животных, повышается прочность скорлупы яиц.

3. Цеолиты можно также использовать в качестве основы для лекарственных препаратов ветеринарного назначения, азотистых синтетических веществ в виде кормовых добавок. Особенно перспективным является создание серосодержащих препаратов, кормовых фосфатов в основе цеолитов. Так, цеолиты способны за счет адсорбционных и катинообменных свойств связывать аммиак или ионы аммония, но не могут задерживать анионы азотсодержащих веществ (нитраты, нитриты), фтор, хлор, которые нередко являются причиной интоксикации животных.

Немаловажное значение имело то обстоятельство, что с нашим участием было разработано и освоено производство цеолитов Тербунского месторождения Липецкой области, на которое получена научная документация.

Цеолитсодержащая порода (ЦСП) Тербунского месторождения Липецкой области представляет собой не содержащий химических добавок сухой однородный мелкодисперсный порошок серо-желтого цвета, без запаха и вкуса, в воде не растворим, с размером частиц от 5 до 200 мкм, по минералогическому составу состоит из монтмориллонита (30 – 70 %), гидрослюда (12,5 – 40%), каолинита (20 – 70% от суммы глинистых составляющих).

Таблица 3

**Химический состав цеолитсодержащих пород Тербунского месторождения Липецкой области**

| Значение     | Химические соединения, % масс. |                                |                                |                  |      |      | Потери при прокалке, % масс. |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|------|------------------------------|
|              | SiO <sub>2</sub>               | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | CaO  | MgO  |                              |
| Минимальное  | 64,16                          | 8,69                           | 1,75                           | 0,57             | 0,28 | 0,64 | 5,20                         |
| Максимальное | 75,36                          | 21,64                          | 11,00                          | 0,81             | 2,30 | 1,40 | 7,98                         |
| Среднее      | 70,19                          | 13,99                          | 2,67                           | 0,70             | 0,85 | 1,03 | 6,62                         |

Химический состав, представленный в таблице 3, показывает, что основой породы являются алюмосиликаты, в которых отсутствуют оксиды кальция, магния, железа, титана.

Содержание макро- и микроэлементов в ЦСП Тербунского месторождения Липецкой области следующее: олово – 9,8, селен – 0,16, вольфрам – 1,12, иридий – 0,1, кадмий – 9,0, кобальт – 31,0, рутений – 0,05, железо – 20410,0, платина – 0,05, висмут – 0,35, медь – 75,0, серебро

– 0,3, титан – 6553,0, ртуть – 0,05, кальций – 4437,0, кремний – 1510,0, свинец – 6,0, цинк – 133,0, натрий – 716,0, калий – 32292,0, мышьяк – 0,05, стронций – 54,0, бор – 12,0, фтор – 850,0.

Остальные компоненты представляют собой источники минеральных веществ.

Диаммонийфосфат  $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$ ; ТУ 113-08-538-97, содержит растворимого в 0,4% растворе соляной кислоты фосфора в пересчете на  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 52%, а в пересчете на элемент фосфор – 22,7%, азота, растворимого в 0,4% соляной кислоте менее 10%.

Фосфогипс –  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (ТУ 6-207-71) содержит в своем составе дегидрат сульфата кальция ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (не менее 92%), кремнефториды щелочных металлов  $(\text{Na}, \text{K})_2\text{SiF}_6$ , фторид кальция  $\text{CaF}_2$ , фосфаты железа и алюминия  $\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , фторапатиты  $\text{Ca}(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{F}$ , нефелин  $(\text{Na}, \text{K})\text{AlSiO}_4 \cdot n\text{SiO}_2$ , силикаты Fe и Al.

Все три компонента смешиваются до получения однородной массы. При транспортировке, хранении компоненты не расслаиваются и сохраняют достигнутой в процессе смешивания экспозицию.

### 3.2. Экспериментальная фармакотоксикология препарата «ДАФС-Ц»

#### 3.2.1. Определение остаточных количеств вредных веществ

Наряду с высокой эффективностью неотъемлемым требованием для новых лекарственных средств, препаратов и кормовых добавок является их безвредность для животных и человека. В связи с этим изучены токсикологические свойства и дана оценка экологической безопасности «ДАФС-Ц». Исследования выполнены в соответствии с требованиями ВОЗ, Минздрава, Ветеринарно-фармакологического совета департамента России.

В сериях лабораторных исследований химическими методами определяли содержание остаточных количеств ядовитых веществ в препарате. В результате проведенных исследований содержание фтора, мышьяка, свинца, ртути и кадмия в «ДАФС-Ц» не превышает ПДК (таблица 4)

Таблица 4

Содержание тяжелых металлов, мг/кг

| Показатели | Содержание    |
|------------|---------------|
| 1          | 2             |
| Свинец     | Не более 13,6 |
| Олово      | Не более 0,4  |
| Кадмий     | Не более 0,39 |
| Ртуть      | Отсутствует   |
| Мышьяк     | Не более 0,90 |

## Содержание радионуклидов, Бк/кг

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| R - цезий-137   | Не более 2,5  |
| R - стронций-90 | Не более 10,0 |

## 3.2.2. Острая токсичность и определение класса токсичности

Токсико-метрическую оценку «ДАФС-Ц» проводили в остром опыте на белых мышах и белых крысах. В опыт были взяты 40 белых мышей массой тела 18 – 25 г и 40 белых крыс массой тела 150 – 200 г, которых формировали в группы по принципу парных аналогов. За животными вели наблюдение, учитывали клинические симптомы интоксикации. В течение 14 дней после затравки проводили учет количества павших и выживших животных. Препарат «ДАФС-Ц» вводили грызунам внутривентрикулярно в виде водной взвеси в различных дозировках с интервалом между дозами 1000 мг/кг массы тела, начиная с 1000 мг/кг. Данным способом были введены дозы от 1000 до 8000 мг/кг.

Сразу после введения препарата, независимо от дозы, у грызунов наблюдали легкое угнетение, заторможенность в движениях, взъерошенность шерстного покрова, цианоз слизистых оболочек. Эти признаки, очевидно, являлись реакцией организма на введение и уже через 30 – 50 минут после затравки нами не регистрировались.

По истечении 14 дней гибели грызунов зарегистрировано не было. Исходя из результатов данного опыта, согласно общепринятой классификации химических веществ (Медведь Л.И., 1964) «ДАФС-Ц» является малотоксичным и относится к четвертому классу токсичности.

## 3.2.3. Кожно-резорбтивные и аллергенные свойства препарата

Кожно-резорбтивное действие «ДАФС-Ц» изучали на белых крысах методом погружения хвоста. 10 голов фиксировали в специальном станке так, чтобы хвосты животных были помещены на 2/3 длины пробирки с 50% водной взвесью «ДАФС-Ц». В дальнейшем жидкость в пробирках периодически взбалтывали. Для контроля были взяты 3 белые крысы, которых также фиксировали, а хвосты погружали в пробирки с водой.

Раздражающее действие «ДАФС-Ц» на слизистые оболочки изучали на морских свинках методом конъюнктивальных проб. С этой целью двум животным в конъюнктивальный мешок левого глаза закапывали пипеткой по 2 капли 10% водного раствора «ДАФС-Ц». Для контроля в правый глаз этим же животным вносили по одной капле воды.

Через 0,5; 1; 2; 3; 4; 5 и 6 часов после инстилляций препарата учитывали клиническое состояние организма животных (температуру тела, частоту пульса, количество дыхательных движений), а также изменение кровенаполнения конъюнктивы, наличие лакримации и выделений, со-

стояние роговицы и век.

В результате клинических исследований состояния организма подопытных морских свинок после инстилляций препарата «ДАФС-Ц» не выявили изменений температуры тела, частоты пульса и количества дыхательных движений.

При визуальной оценке состояния конъюнктивы, роговицы и век опытных глаз животных установлено, что препарат «ДАФС-Ц» вызывает слабое раздражение конъюнктивы спустя 2 часа после закапывания, которое проходит уже к 3-му часу.

Аллергенные свойства препарата «ДАФС-Ц» изучали на белых крысах методом кожных аппликаций и на кроликах методом конъюнктивальных проб.

В эксперименте установлено, что 20- кратная аппликация препарата не вызывает явлений сенсибилизации.

### 3.2.4 Эмбриотоксическое и тератогенное действие

В опыте по изучению эмбриотоксического действия «ДАФС-Ц» использовали 40 самок белых беспородных крыс массой тела 205 – 220 г., которых разделили на две равные группы. Всех самок спаривали с самцами, подсаживая 2-3 самки на 1 самца. Начало беременности устанавливали по наличию сперматозоидов во влагалищном мазке. Далее, на 5-е сутки беременности (период имплантации), половине самок из 1-й группы вводили внутривентрикулярно «ДАФС-Ц» в дозе 5 мг/кг массы тела. Оставшимся животным данной группы в таком же объеме вводили воду. 10 самкам 2-й группы внутривентрикулярно вводили «ДАФС-Ц» в дозе 5 мг/кг массы тела на 10-е сутки беременности (период органогенеза). Оставшиеся 10 самок служили контролем и им вводили воду.

Внешним осмотром и вскрытием плодов определяли тератогенные свойства «ДАФС-Ц» (Аргунов М.Н. с соавт., 1999). В результате данных исследований наличия уродств и отклонений от нормального развития у плодов не выявлено.

Оставшихся 20 самок оставляли до наступления естественных родов. За развитием полученного потомства вели наблюдение: проводили взвешивание, замеры длины тела, хвоста, учитывали сроки отлипания ушей, прорезывания глаз, обрастания шерстным покровом, подвижность и активность высасывания молока матерью в течение первых дней жизни. На данном этапе, каких-либо различий в изучаемых показателях выявлено не было.

О постнатальном развитии потомства судили по массе тела, показателям физического развития, а также по некоторым поведенческим реакциям крысят. Животных взвешивали один раз в неделю, начиная с недельного и до 2,5-месячного возраста. На основании полученных данных вычисляли константу роста, характеризующую прирост массы за единицу времени.

Показателями общего развития являлись: сроки отлипания ушей,

прорезывания глаз, обрастания шерстным покровом.

В результате проведенных исследований было определено, что «ДАФС-Ц» не оказывал влияния на течение и продолжительность беременности. Так, у самок контрольных крыс, равно как и у опытных, беременность продолжалась 22-23 дня. Не было отмечено разницы в численности помета крыс обеих групп. При оценке (сравнении) развития крысят опытной и контрольной групп различий в каких-либо показателях не наблюдалось.

### **3.2.5. Изучение кумулятивных свойств и отдаленных последствий**

Кумулятивные свойства «ДАФС-Ц» изучали в подостром эксперименте на белых крысах, которым скормливали в течение 45 дней «ДАФС-Ц» в дозах: 1-й группе – 2,5 мг/кг массы тела; 2-й группе – 5 мг/кг массы тела; 3-й группе препарат не скормливали, и она служила контролем. Все животные содержались на едином рационе.

В течение всего опыта за подопытными животными вели наблюдение, учитывали поедаемость корма, прием воды, состояние слизистых оболочек, волосяного покрова, поведение, взвешивали в начале и в конце эксперимента.

В результате у грызунов не зарегистрировали гибели, не отмечали признаков интоксикации и заболеваний. Применение «ДАФС-Ц» в течение 45 дней не снижало прироста массы тела опытных животных, а, наоборот, способствовало увеличению данного показателя на 9,4% в 1-й группе и на 7,3 во 2-й группе по сравнению с контролем.

В конце опыта был проведен убой всех грызунов, анатомическое вскрытие и взвешивание внутренних органов. Достоверных различий по массе тушек и внутренних органов у белых крыс в опытных и контрольной группах не выявлено.

Не установлено также и патологических изменений во внутренних органах при скормливании «ДАФС-Ц» в течение 45 дней.

Морфологические показатели животных не имеют существенных различий и находятся в пределах нормы колебания. Углеводная, белково-образовательная и мочевинообразовательная функции печени не нарушены. У опытных животных наблюдали увеличение содержания кальция и фосфора в крови, с чем, видимо, связано и некоторое увеличение депонирования кальция и фосфора в костной ткани.

### **3.2.6. Оценка экологической безопасности**

Оценку экологической безопасности использования «ДАФС-Ц» проводили по методике, которая впервые нами разработана и включает следующие этапы:

1. Производство. «ДАФС-Ц» производится в соответствии с ТУ и технологическим регламентом. Технологическая линия по производству

не имеет отходов.

2. Транспортировка и хранение. «ДАФС-Ц» транспортируют транспортом по ГОСТ. Препарат хранят в закрытых сухих помещениях. При хранении в течение гарантийного срока препарат не теряет активности и не подвергается деградации.

3. Применение. «ДАФС-Ц» применяют птице для коррекции нарушений фосфорно-кальциевого обмена.

4. Внешняя среда. Не образует стойких соединений, влияющих отрицательно на окружающую среду.

Оценка экологической безопасности проводится по 4 классам:

1. Высокоопасные – сильнодействующие ядовитые вещества ( $LD_{50}$  не более 50); во внешней среде очень стойкие (период распада 1-2 года); сверткумулятивные (коэффициент кумуляции меньше 1); явно канцерогены (возникновение рака у людей, сильные канцерогены в опытах на животных); сильные аллергены (вызывают аллергию у большинства людей в небольших дозах, встречаются в обычной обстановке); явные тератогены (известны уродства у людей, воспроизводимые в опытах на животных); избирательная эмбриотоксичность (в дозах, не токсичных для материнского организма); сильные мутагены (100% мутация в опытах на дрозофилах); вещества чрезвычайной опасности при производстве (ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны менее  $0,1 \text{ мг/м}^3$ ).

2. Опасные – токсические ( $LD_{50}$  от 50 до 200); стойкие (с периодом распада во внешней среде 6 месяцев); выраженная кумуляция (коэффициент кумуляции 1 – 3); канцерогены (канцерогенность в опытах на животных); слабые аллергены (аллергия у отдельных индивидуумов); подозрительные на тератогенность (наличие тератогенности в опытах на животных); эмбриотоксичность умеренная (проявляется наряду с другими токсическими эффектами); средние мутагены (2 – 5% мутации в опытах на дрозофилах); вещества высокой опасности при производстве (ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны  $0,1-1,0 \text{ мг/м}^3$ ).

3. Малоопасные – среднетоксические ( $LD_{50}$  от 200 до 1000); умеренно стойкие (период распада 1 – 6 месяцев); слабые канцерогены (канцерогенность у животных до 20%); слабые мутагены (1-2% мутации у дрозофил); слабая кумуляция (коэффициент кумуляции 3 – 5); умеренно опасные (ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны  $1,1 - 10 \text{ мг/м}^3$ ).

4. Безопасные – малотоксичные ( $LD_{50}$  1000 и более); малостойкие (с периодом распада до 1 месяца); подозрительные на канцерогенность (на животных дали сомнительные или противоречивые результаты); слабые мутагены (0,5-1,0% мутации у дрозофил); слабо выраженная кумуляция (коэффициент кумуляции более 5).

Согласно полученным результатам токсикологических исследований и классификации «ДАФС-Ц» является экологически безопасным.

### 3.3. Экспериментальное изучение комбинированного действия различных токсикантов на минеральный обмен белых крыс и цыплят-бройлеров

Было проведено экспериментальное изучение комбинированного действия токсикантов на минеральный обмен белых крыс и цыплят-бройлеров.

Для изучения сочетанного влияния токсикантов на функциональное состояния отдельных органов, тканей и систем проведено 2 подострых опыта (белые крысы и цыплята-бройлеры). В эксперимент взяты крысы с массой тела 220 – 260 г.; токсиканты (свинец, нитраты и нитриты) задавали 1 раз в день с кормом в течение 35 дней. Сформировано 5 групп (по 5 животных в каждой):

1. О.Р. (основной рацион).
2. О.Р. + свинец.
3. О.Р. + нитраты и нитриты.
4. О.Р. + свинец, нитраты и нитриты.
5. О.Р. + свинец, нитраты, нитриты и винно-каменная кислота.

В качестве антидота для опыта на крысах использовалась винно-каменная кислота в дозе – 500 мг/кг корма.

Под влиянием свинца в стенке кишечника белых крыс уровень меди, железа и кадмия достоверно снизился соответственно на 62,1%, 58,2%, 64,2%. Содержание цинка и свинца не изменилось.

Уровень биогенных элементов (медь, цинк, железо) под действием токсикантов (свинец, нитраты, нитриты) в печени снижается. Применение свинца вызывает достоверное их увеличение.

Свинцовая интоксикация у белых крыс характеризуется достоверным снижением в селезенке меди, цинка, железа и повышенным содержанием свинца.

Свинцовая интоксикация достоверно повысила в мышцах уровень меди, цинка и свинца, понизила – железа. Нитраты и нитриты уменьшили содержание меди, но повысили концентрацию железа и свинца. Сочетанное воздействие токсикантов увеличило концентрацию меди, свинца и кадмия в мышцах.

Введение в рацион белых крыс уксуснокислого свинца, нитрата и нитрита натрия существенно повлияло на уровень содержания меди, цинка, железа, свинца и кадмия в органах и тканях. Уровень биогенных микроэлементов в органах – накопителях, печени и почках, под влиянием свинца, нитратов и нитритов значительно снижается. Происходит вытеснение меди, цинка и железа из органов и тканей.

Резкое снижение уровня железа в селезенке под действием свинца косвенно указывает на нарушение гемопoэтической системы.

Во втором опыте взяты цыплята-бройлеры с 15 - дневного возраста. Токсиканты задавались 1 раз в день с кормом в течение 42 дней.

1. О.Р. (основной рацион).
2. О.Р. + свинец.

3. О.Р. + нитраты и нитриты.
4. О.Р. + кадмий.
5. О.Р. + свинец, нитраты и нитриты.
6. О.Р. + кадмий, нитраты и нитриты.
7. О.Р. + свинец, нитраты, нитриты и кадмий.

Дозы составляют двукратное превышение ПДК:

свинец – 10 мг/кг корма;  
кадмий – 0,8 мг/кг;  
нитраты – 1000 мг/кг;  
нитриты – 20 мг/кг.

Проведенными исследованиями на цыплятах-бройлерах, установлено, что среднесуточный прирост массы тела в группе птиц, получавших свинец в течение 21 дня, не отличается от контроля (на 5% меньше чем в контроле). Нитраты и нитриты, а также сочетанное влияние нитратов и нитритов достоверно увеличило среднесуточные привесы цыплят по сравнению с контролем.

Таким образом, свинец и кадмий в применяемых дозах отрицательно влияют на среднесуточные привесы цыплят-бройлеров за 42 дня. При кратковременном применении нитратов и нитритов (28 дней) среднесуточные привесы возрастают по сравнению с контролем. Сочетанное применение свинца, кадмия, нитратов и нитритов не оказало влияния на среднесуточные привесы цыплят.

При определении относительного веса печени цыплят-бройлеров установлено, что наименьший вес печени в группе, получавшей кадмий, свинец и сочетанное их применение с нитратами и нитритами.

На цыплятах-бройлерах установлено, что длительное скармливание уксуснокислого свинца, хлористого кадмия, нитрата и нитрита натрия, а также их сочетанное применение вызывает гипоксию в организме птиц. В сравнении с контролем в крови цыплят возрастает уровень оксигемоглобина, метгемоглобина. Содержание гемоглобина снижается. Наиболее резкие изменения отмечены в группе цыплят, получавших нитрат и нитрит натрия.

Длительное сочетанное применение нитратов, нитритов и тяжелых металлов цыплятам-бройлерам вызвало достоверное ( $P < 0,05$ ) снижение уровня меди, цинка и железа в крови. Тяжелые металлы (кадмий, свинец) не оказали влияния на концентрацию марганца в крови цыплят.

### **3.4. Токсико-экологическое аудирование объектов животноводства ПТФ «Россия» ООО «Куриное Царство» Липецкой области**

Научно-производственный опыт по изучению аномальных влияний свинца и кадмия и эффективности препарата «ДАФС-Ц» проведен в ПТФ «Россия» ОАО «Куриное Царство». Предприятие расположено в экологически неблагоприятной зоне крупного промышленного предприятия Новолипецкого металлургического комбината.

Птицефабрика «Россия» специализируется на производстве мяса цыплят-бройлеров, производственная мощность, которой составляет более 1 млн. голов.

### 3.4.1. Изучение микроклимата и анализ рациона

Результаты исследований указывают на незначительные колебания воздушной среды в зоне обитания животных, которые соответствуют нормативным требованиям по помещениям.

По большинству помещений температура составляет 26 – 28 градусов, влажность 70 – 74 %, содержание углекислого газа 6,6-7%, аммиака 6 – 8 мг/л, микробная обсемененность помещений соответствует норме со световым коэффициентом 1-20.

Кормление птиц осуществляется согласно физиологической потребности организма с учетом последних достижений передовой науки и практики.

Кормление птиц осуществляется комбикормом, ПК 102-0011 и 201-00112 с высоким содержанием обменной энергии, сырого протеина не менее 18% и клетчатки не более 4% с добавлением минеральных добавок.

### 3.4.2. Химико-токсикологическое исследование воды, кормов

Для химико-токсикологического анализа были отобраны пробы воды и комбикормов. Результаты исследований представлены в таблице 5.

Таблица 5

Содержание микроэлементов и тяжелых металлов (мг/кг)

| № п/п | Наименование пробы                                     | Медь  | Цинк        | Марганец   | Железо       | Свинец   | Кадмий  | Ртуть        |
|-------|--------------------------------------------------------|-------|-------------|------------|--------------|----------|---------|--------------|
| 1     | Комбикорм 201-00 П2                                    | 14,6  | 63,2        | 74,2       | 347          | 6,35     | 0,42    | 0,15         |
| 2     | Комбикорм 102-00 П1                                    | 14,4  | 78,6        | 98,5       | 371          | 5,40     | 0,54    | 0,175        |
| 3     | ПДК для комбикормов: птица на откорме /остальная птица | 80/80 | 100,0 /50,0 | -----<br>- | 200 /<br>100 | 5,0 /3,0 | 0,4/0,3 | 0,1/<br>0,05 |
| 4     | Рыбная мука                                            | 6,29  | 57,3        | 15,8       | 386          | 7,49     | 0,9     | 0,14         |
| 5     | *ПДК                                                   | -     | -           | -          | -            | 5,0      | 0,5     | 0,2          |
| 6     | Вода **                                                | -     | -           | -          | -            | 0,046    | 0,0007  | -            |
| 7     | **ПДК                                                  | -     | -           | -          | -            | 5,0      | 0,001   | -            |

### 3.4.3. Определение клинико-биохимического статуса организма цыплят

Научно-производственный опыт проводили в птичнике № 23, где одновременно находились 30 тыс. цыплят в возрасте 1-2 дня. При клиническом осмотре обращали внимание на внешний вид, подвижность, на прием воды и корма, на упитанность, состояние оперения, органы чувств, кожу и ее производные, носовые отверстия, нос и живот.

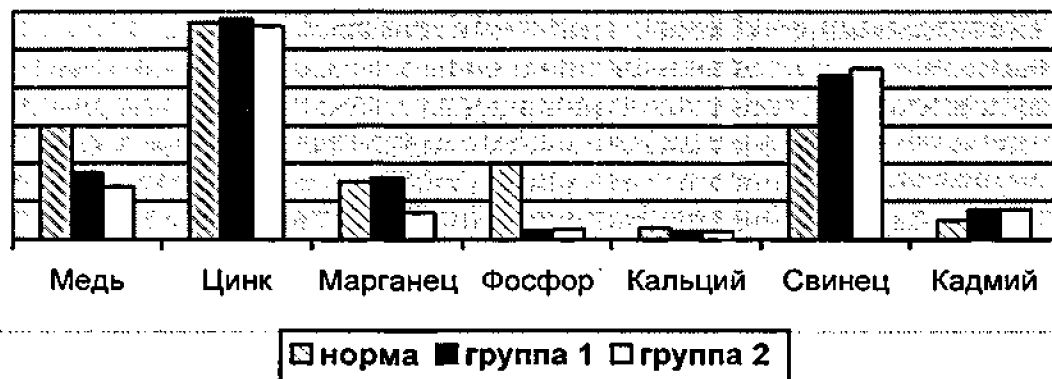
В результате установлены у 3,5-4% поголовья клинические признаки заболевания: общая слабость, сонливость, скучиванье, расстройство кишечника, нарушение координации движений, серозно-фибринозный конъюнктивит, диарея. На вскрытии у вынужденно убитых и павших птиц отмечали цианоз слизистых оболочек, взъерошенность и слипание перьев вокруг анального отверстия, наличие очагов некроза в печени и легких, воспаление желточного мешка, перикардит.

Для исследования были отобраны из разных мест (10 точек) по 10 голов, которые смешали, а затем они были поделены на две группы по 50 голов, от которых взяли по 15 голов для анализа.

Результаты биохимического исследования приведены на рисунке 1, при анализе которых можно заключить, что имеются нарушения биохимических показателей.

Рис. 1

#### Результаты исследования крови цыплят



Из графика видно, что наблюдается низкое содержание кальция, общего белка в крови и повышенное содержание фосфора. Наблюдается также некоторое превышение МДУ по свинцу и кадмию.

Исследования по печени и содержимому желудка приведены в таблице 6.

Таблица 6

## Результаты исследования печени и содержимого желудка

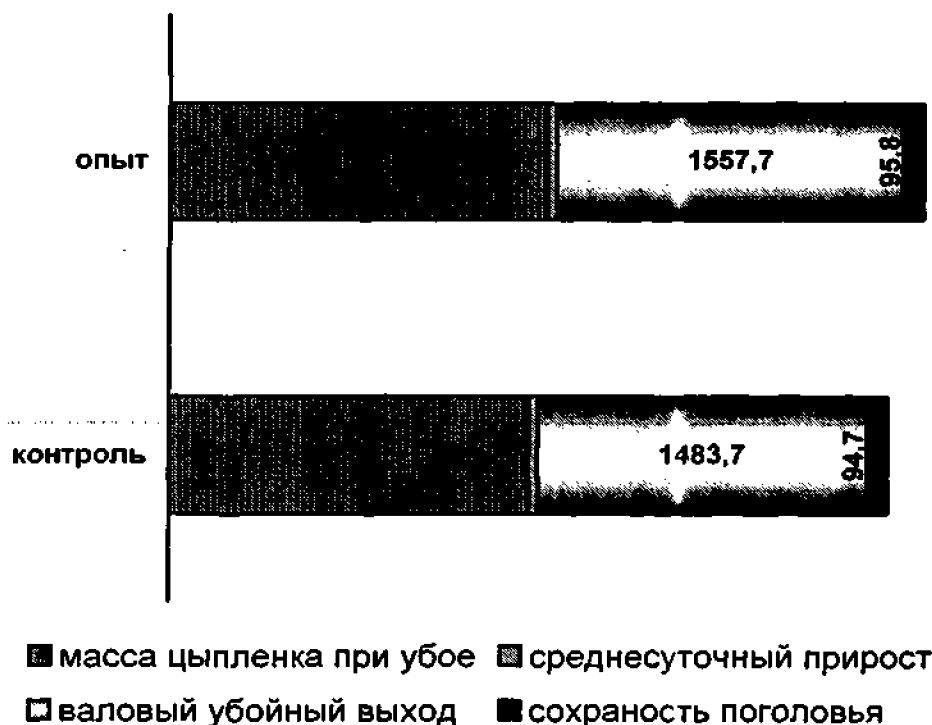
| Номер пробы           | Медь | Цинк | Марганец | Кадмий | Свинец |
|-----------------------|------|------|----------|--------|--------|
| 1. Печень             | 2,06 | 23,2 | 2,20     | 0,43   | 1,48   |
| 2. Печень             | 1,84 | 15,9 | 2,09     | 0,45   | 1,52   |
| 1. Содержимое желудка | 0,89 | 13,7 | 3,04     | 0,09   | 0,12   |
| 2. Содержимое желудка | 1,98 | 28,0 | 4,8      | 0,10   | 0,8    |

Как следует из таблицы, кадмий и свинец обнаруживаются как в печени, так и в содержимом желудка, и при этом в печени больше. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что контаминация этими тяжелыми металлами происходит через корм.

Первой группе цыплят (опытная) – 15,7 тыс. голов к основному рациону (ОР) вводили препарат «ДАФС-Ц» ежедневно в дозе 0,5 г/кг массы тела в течение 37 дней (до конца откорма), вторая группа (контрольная) находилась на ОР и добавок не получала. В течение всего периода опыта велось наблюдение за птицей, проводили учет поедаемости корма, клинического статуса, заболеваемости и падежа.

Рис. 2

## Эффективность использования препарата «ДАФС-Ц»



Как видно из рисунка 2 введение в рацион препарата «ДАФС-Ц» положительно сказывается на интенсивности роста цыплят. Так, при одинаковых стартовых позициях в конце откорма масса тела птицы опытной группы превосходила на 79 г, или на 4,9%, а среднесуточный прирост на 2 г, валовой прирост на 74,7 г. При этом нужно отметить, что сохранность поголовья птицы была выше на 1,1 % у этих цыплят.

Как известно, во всех процессах, протекающих в организме, участвуют белки. Они служат пластическим материалом для построения и обновления органов и тканей, защитным барьером, поддерживают постоянное коллоидно-осмотическое давление крови. Наряду с общим белком решено было определить и его фракции, поскольку их соотношение позволяет судить о ходе обмена веществ в организме, выявить отклонения от нормы. Альбумины регулируют концентрацию в крови кальция, магния, цинка и других элементов. Они связывают многие токсические вещества, в том числе и тяжелые металлы. В таблице 7 приведены результаты исследования крови.

Таблица 7

**Биохимические показатели крови цыплят в конце опыта**

| Показатели       | Группы        |               |
|------------------|---------------|---------------|
|                  | Контрольная   | Опытная       |
| Медь, мкг %      | 37,9 ± 8,51   | 51,0 ± 5,62   |
| Цинк, мкг %      | 402,3 ± 10,35 | 513 ± 12,44   |
| Марганец, мкг %  | 21,7 ± 3,21   | 19,7 ± 3,21   |
| Свинец, мкг %    | 57,4 ± 3,43   | 23,5 ± 2,43   |
| Кадмий, мкг %    | 6,9 ± 1,22    | 2,4 ± 0,99    |
| Кальций, ммоль/л | 2,34 ± 0,091  | 3,05 ± 0,1012 |
| Фосфор, ммоль/л  | 2,53 ± 0,103  | 2,41 ± 0,094  |
| Общий белок, г/л | 38,8 ± 7,51   | 49,4 ± 6,32   |
| Альбумины, г/л   | 23,3 ± 7,72   | 38,5 ± 5,04   |
| Глобулины, г/л   | 18,4 ± 3,08   | 25,1 ± 2,11   |

Из таблицы видно, что биохимические показатели оптимальные в группе цыплят-бройлеров, которым давали препарат «ДАФС-Ц», что вполне обосновано и согласуется с клинико-продуктивными результатами опыта. Содержание основных микроэлементов выше в крови опытных птиц: меди на 35%, цинка на 26,7%. Уровень кальция и фосфора более оптимальные у цыплят этой же группы, у них же наблюдается увеличение общего белка на 27,3 %, альбуминов на 16,5% и глобулинов на 13,6% при одновременном снижении свинца на 24,4% и кадмия на 28,7%.

Проводилось исследование физико-химических показателей мяса и уровня тяжелых металлов в содержимом желудка, печени и мяса цыплят-бройлеров.

Результаты приведены в таблице 8.

Таблица 8

**Физико-химический состав мяса и уровень тяжелых металлов у цыплят-бройлеров**

| Показатели             | Группы          |                 |
|------------------------|-----------------|-----------------|
|                        | Контрольная     | Опытная         |
| <b>Мясо, %:</b>        |                 |                 |
| -влаги                 | $74,2 \pm 0,78$ | $72,7 \pm 0,51$ |
| -сухое вещество        | $27,0 \pm 0,12$ | $28,1 \pm 1,44$ |
| -органическое вещество | $25,7 \pm 3,21$ | $27,0 \pm 2,41$ |
| -белок                 | $21,6 \pm 0,83$ | $23,7 \pm 3,03$ |
| -жир                   | $3,46 \pm 0,35$ | $3,66 \pm 0,53$ |
| -зола                  | $0,96 \pm 0,01$ | $0,97 \pm 0,03$ |
| -калорийность, кДж     | $660 \pm 3,42$  | $696 \pm 4,01$  |
| -свинец, мкг %         | $1,59 \pm 0,04$ | $1,31 \pm 0,11$ |
| -кадмий, мкг %         | $0,52 \pm 0,02$ | $0,21 \pm 0,04$ |
| <b>Печень:</b>         |                 |                 |
| -свинец, мкг %         | $1,61 \pm 0,06$ | $1,39 \pm 0,06$ |
| -кадмий, мкг %         | $0,67 \pm 0,08$ | $0,13 \pm 0,02$ |

Данные таблицы 8 свидетельствуют о том, что по физико-химическому составу мясо опытных птиц имеет более выгодные показатели: так, содержание влаги меньше на 1,1 %, органических веществ на 1,3%, белка на 2,1%, жира на 0,2%, а в абсолютных цифрах, по калорийности, также выше на 36 кДж.

Содержание тяжелых металлов значительно ниже у опытных цыплят-бройлеров в мясе и печени, что указывает на положительное действие «ДАФС-Ц» как адсорбента – антидота при аномальном поступлении кадмия и свинца в организм птиц.

#### 4. Выводы

- 4.1. В экологически неблагоприятных зонах, при поступлении с кормом в аномальных количествах свинца и кадмия в организме цыплят-бройлеров нарушаются фосфорно-кальцевый, белковые обмен и происходит накопление тяжелых металлов.
- 4.2. Для коррекции нарушений фосфорно-кальцевого и белковых обменов, снижения кумуляции тяжелых металлов эффективным является препарат «ДАФС-Ц».
- 4.3. Среди компонентов «ДАФС-Ц» присутствуют в оптимальных соотношениях: адсорбент, источники макро- и микроэлементов (кальций, фосфор, сера, кремний, азот, марганец, железо, цинк, натрий, калий и т.д.), пепсин А, D, S.
- 4.4. Для производства препарата не требуются сложные технологические линии, дорогостоящее оборудование и приборы.

- 4.5. Препарат «ДАФС-Ц» является малотоксичным, относится к четвертому классу токсичности, не обладает раздражающими, кожно-резорбтивными, аллергическими, эмбриотоксическими, тератогенными свойствами, не обладает отдаленными последствиями и является экологически безопасным.
- 4.6. Цеолиты, обладая высокими адсорбционными и катионообменными свойствами по отношению к свинцу и кадмию, профилактируют отравления животных этими токсическими элементами. Поглощая их, они способствуют снижению уровня их содержания в тканях животных и, таким образом, повышают биологическое качество мяса. Содержащиеся в препарате макро- и микроэлементы восполняют их дефицит в организме, обладая действием комбинированного эффекта, повышают переваримость и усвояемость питательных веществ и продуктивность птиц.
- 4.7. Препарат является эффективным средством для коррекции нарушений минерального обмена у цыплят-бройлеров в аномальных зонах по свинцу и кадмию. Оказывает положительное влияние на прирост массы тела.

## **5. Практические предложения**

- 5.1. Препарат «ДАФС-Ц» рекомендуется применять для коррекции нарушений минерального обмена у цыплят-бройлеров в аномальных зонах по свинцу и кадмию в дозе 0,5 г/кг массы тела ежедневно в течение всего периода откорма.
- 5.2. Полученные результаты исследования рекомендуется использовать при обучении студентов ветеринарного, медицинского и технологического профилей. Они могут быть полезны для различных НИУ, биотехнологических и других производителей лекарственных средств.

### Список опубликованных работ по теме диссертации:

1. Таравков А.А. Новый способ профилактики заболеваний животных / А.А. Таравков, Е.С. Иванников, Серeda С.В. и др. // Материалы второй региональной конференции практикующих ветеринарных врачей 21-22 октября 2004 года, Воронеж, 2004, -С.29-30.
2. Иванников Е.С. Влияние аномальных количеств токсикантов на некоторые показатели обмена веществ у птиц и способы коррекции / Е.С. Иванников, М.Н. Аргунов., К.В. Моргунова, А.А. Таравков, И.В. Жуков // Материалы международной научно-практической конференции: «Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных». - Воронеж, 21-23 сентября 2004 г. – Воронеж. - 2004. -С.505-507.
3. Патент РФ № 2264127 Способ подготовки силоса / М.Н. Аргунов, Г.Е. Петров, А.А. Таравков, В.А. Черванев, Е.С. Иванников, М.В. Василенко // Приоритет от 31 декабря 2003 года. Опубликовано 20.11.2005. Бюл. №32.
4. Иванников Е.С. Эффективность новых препаратов для коррекции нарушений минерального обмена у птиц / Е.С. Иванников, А.А. Таравков, Н.К. Доманский // Материалы международной научно-практической конференции, посвящ. 100-летию со дня рожд. проф. Авророва А.А.: «Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных».- Воронеж. - 2006. – С. 631-632.
5. Аргунов М.Н. Фосфорно-кальциевый обмен у птиц / Аргунов М.Н., Доманский Н.К., Таравков А.А., Иванников Е.С. // Птицеводство. -2006.- № 9. – С. 31-32.
6. Иванников Е.С. Фармако-токсикологическая оценка препаратов «Бентос» и «ДАФС-Ц» / Е.С. Иванников, А.А. Таравков // Материалы 1-й Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Воронеж. - 2006. -С.60-62.

