

ОВСЕЙЧИК ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Работа выполнена в отделе технологии производства продуктов птицеводства Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

Научный руководитель: Лукашенко Валерий Семенович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты: Гадиев Ринат Равилович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
профессор кафедры пчеловодства,
частной зоотехнии и разведения животных
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный
аграрный университет»

Еригина Римма Александровна,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА имени К.А.
Тимирязева» доцент кафедры частной зоотехнии

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии
– МВА имени К.И. Скрябина»

Защита диссертации состоится « » _____ 2018 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д.006.006.01 при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении Федеральном научном центре «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН) по адресу: 141311, Московская область, г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, д. 10; тел.: 8 (496) 549-95-75, факс: 8 (496) 551-21-38, e-mail: dissovet@vnitip.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте
ФНЦ «ВНИТИП» РАН – www.vnitip.ru

Автореферат разослан « » _____ 2018 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Ленкова Татьяна Николаевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Динамичное развитие отечественного птицеводства вызывает необходимость постоянного творческого поиска путей и методов повышения продуктивности птицы, а также качества её продукции.

Опыт мирового и отечественного птицеводства показывает, что добиться высокой продуктивности птицы и хорошего качества продукции можно только от здорового поголовья. Необходимо соблюдать высокий уровень ветеринарно-санитарного и экологического благополучия птицеводческих предприятий, который определяется системным взаимодействием всех производственных подразделений, особенно ветеринарной и зоотехнической служб (В.А. Бакулин, 2016, Н.А. Журавель и др., 2016, В.И. Фисинин и др., 2018).

Поэтому разработка и совершенствование способов производства продукции птицеводства высокого качества имеет важное народно-хозяйственное значение.

Одной из основных задач в промышленном птицеводстве является охрана здоровья птицы от инфекционных болезней и получение экологической безопасной продукции.

С целью повышения жизнеспособности сельскохозяйственной птицы, устойчивости к стрессам, а также обеспечения высокой продуктивности на птицефабриках применяют препараты иммуномодулирующего действия, восстанавливающие при применении в профилактических дозах функции иммунной системы (Ю.С. Аликин и др., 2004, С.Н. Беляева, 2010, И.А. Рубинский и др., 2012, Р.М. Хаитов, 2013).

В настоящее время ассортимент иммуномодулирующих препаратов ветеринарного назначения значительно расширился, но, к сожалению, применяемые иммуномодуляторы не способны в полной мере решать проблемы в птицеводстве (М. П. Бабина, 2002, Г.Х. Азаев, 2016, Т.В. Герунов и др., 2017).

Поэтому поиск и разработка новых иммуномодулирующих препаратов, обладающих широким спектром действия, является актуальной темой исследования.

Степень разработанности темы исследования. В научной литературе имеются данные о применении иммуномодулирующих препаратов в промышленном птицеводстве (J. Mast, 1999, К. В. Кирасиров и др., 2006, P.C. Calder, 2007, S. Grabovskyi, 2015). Влиянию отдельных препаратов на продуктивность птицы посвящен ряд научных работ (Г. А. Ноздрин и др., 1992, Г.Н. Кузьмин и др., 2009, И.А. Мерзлякова, 2011, А.В. Санин, 2011, G. Krishan, 2015). Значительный вклад в изучение эффективности использования в птицеводстве иммуномодулирующих препаратов внесли И.И. Кочиш, А.В. Санин, В.А.

Манукян и др. (И.И. Кочиш и др., 2009, А.В. Санин, 2011, В. Манукян, 2015). Однако сведения о сравнительном изучении влияния различных иммуномодулирующих препаратов на продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров практически отсутствуют. Этому и посвящена тема диссертационного исследования.

Цель и задачи исследований. Целью диссертационной работы являлось изучение влияния различных иммуномодулирующих препаратов на продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров, экспериментальное обоснование рациональной дозировки и режима выпаивания наиболее эффективного иммуномодулирующего препарата.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

- провести сравнительное изучение продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при использовании иммуномодулирующих препаратов Фоспренил, Гамавит и Полиферон;

- определить рациональную дозировку и режим выпаивания иммуномодулирующего препарата Полиферон при выращивании цыплят-бройлеров;

- определить экономическую эффективность применения препарата Полиферон при клеточной и напольной технологии выращивания цыплят-бройлеров.

Научная новизна исследований. Впервые проведено сравнительное изучение продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при использовании иммуномодулирующих препаратов Фоспренил, Гамавит и Полиферон. Определена рациональная дозировка и режим выпаивания иммуномодулирующего препарата Полиферон при выращивании цыплят-бройлеров, а также его эффективность при клеточной и напольной технологии выращивания птицы.

Теоретическая и практическая значимость работы обусловлены актуальностью исследуемой проблемы. Основные выводы и положения работы углубляют теоретическую базу обоснования применения иммуномодулирующих препаратов в промышленном птицеводстве. Практическая значимость исследований заключается в том, что внедрение в практику иммуномодулирующего препарата Полиферон при комбинированном режиме выпаивания с дозировками: с суточного до 21-дневного возраста – 0,005 г/гол. в сутки и с 22-дневного возраста и до убоя – 0,010 г/гол. в сутки, позволяет повысить продуктивность и мясные качества цыплят-бройлеров, а также эффективность работы птицеводческих предприятий.

Методология и методы исследований. Исследования, представленные в диссертации, проводили в соответствии с методологией, принятой при изучении вопросов тех-

нологии выращивания, продуктивности, здоровья сельскохозяйственной птицы и качества получаемой продукции.

В ходе выполнения работы использовали общие методы научного познания: анализ, сравнение, обобщение; экспериментальные методы: наблюдение, сопоставление; специальные методы: зоотехнические, биохимические, гематологические, экономические. Полученные экспериментальные данные обрабатывали методом вариационной статистики, на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании иммуномодулирующих препаратов Фоспренил, Гамавит и Полиферон;
- рациональная дозировка и режим выпаивания иммуномодулирующего препарата Полиферон при выращивании цыплят-бройлеров;
- экономическая эффективность применения препарата Полиферон при клеточной и напольной технологии выращивания цыплят-бройлеров.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов подтверждается значительным объемом исследований, проведенных в 2015 – 2018 гг. на большом поголовье птицы. Исследования выполнены с использованием современных методик сбора и обработки информации; биохимические исследования выполнены на сертифицированном оборудовании в Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Статистическая обработка полученных экспериментальных данных, их широкая производственная проверка подтверждают обоснованность и достоверность основных выводов и предложений производству, сформулированных в диссертации.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на: XIX Международной конференции Российского отделения Всемирной научной ассоциации по птицеводству (Сергиев Посад, 2018 г) и Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина (Москва, 2018 г).

Публикации результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 5 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 138 страницах компьютерного текста, состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, мате-

риал и методика проведения исследований, результаты исследований, производственная проверка, обсуждение результатов исследований, заключение, предложения производству, список использованной литературы (включает 222 источника, в том числе 61 зарубежный), приложение. Работа иллюстрирована 40 таблицами, 11 рисунками.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа была проведена в отделе технологии производства продуктов птицеводства Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН) и виварии Селекционно-генетического центра «Загорское ЭПХ».

В соответствии с целью диссертационной работы в 2015-2018 гг. были проведены три опыта и две производственные проверки. В опытах были использованы цыплята-бройлеры кросса «Кобб-500» и «Росс-308», которых выращивали в одинаковых условиях в клеточных батареях по 35 голов в клетке с суточного до 37-дневного возраста, без разделения по полу. Структура и питательность рациона во всех группах были одинаковыми, в соответствии с нормами ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Целью первого опыта являлось сравнительное изучение продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при использовании различных иммуномодулирующих препаратов. Исследование проводили на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500» по следующей схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1 – Схема первого опыта

| Группа | Кол-во голов | Характеристика группы | Доза препарата | Способ введения | Период выпаивания |
|--------|--------------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 1к | 35 | Питьевая вода (ПВ) | - | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |
| 2 | 35 | ПВ+Фоспренил | 0,05 мл/кг | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |
| 3 | 35 | ПВ+Гамавит | 0,1 мл/кг | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |
| 4 | 35 | ПВ+Полиферон | 0,005 г/гол/сут. | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |

Целью второго опыта являлось определение рациональной дозировки препарата Полиферон, показавшего лучшие результаты при выращивании цыплят-бройлеров. Исследование проводили на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500» по следующей схеме опыта (табл. 2).

Таблица 2 – Схема второго опыта

| Группа | Кол-во голов | Характеристика группы | Доза препарата г/гол/сут. | Способ введения | Период выпаивания |
|--------|--------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 1к | 35 | Питьевая вода (ПВ) | - | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |
| 2 | 35 | ПВ+Полиферон | 0,0025 | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |
| 3 | 35 | ПВ+Полиферон | 0,005 | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |
| 4 | 35 | ПВ+Полиферон | 0,0075 | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |
| 5 | 35 | ПВ+Полиферон | 0,010 | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |

Целью третьего опыта являлось определение рационального режима выпаивания препарата Полиферон при выращивании цыплят-бройлеров. Исследование проводили на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» по следующей схеме опыта (табл. 3).

Таблица 3 – Схема третьего опыта

| Группа | Кол-во голов | Характеристика группы | Способ введения | Режим и дозировка выпаивания |
|--------|--------------|-----------------------|-----------------|---|
| 1к | 35 | Питьевая вода (ПВ) | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |
| 2 | 35 | ПВ+Полиферон | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно 0,005 г/гол/сут. |
| 3 | 35 | ПВ+Полиферон | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно 0,010 г/гол/сут. |
| 4 | 35 | ПВ+Полиферон | Выпаивание | С 1-го по 21-ый день 0,005 г/гол/сут., с 22-го по 37-ой день 0,010 г/гол/сут. |

С целью подтверждения результатов, полученных в опытах, были проведены две производственные проверки лучшего варианта дозировки и режима выпаивания иммуномодулирующего препарата Полиферон при выращивании цыплят-бройлеров.

Первую производственную проверку проводили при клеточной технологии выращивания бройлеров в условиях вивария Селекционно-генетического центра «Загорское ЭПХ».

Вторую производственную проверку проводили при напольной технологии выращивания на большом поголовье бройлеров кросса «Arbor Acres +» в условиях птицефабрики АО «ПРОДО Тюменский бройлер».

Производственные проверки проводили по следующей схеме (табл. 4).

Таблица 4 – Схема производственной проверки

| Вариант | Характеристика группы | Способ введения | Режим и дозировка выпаивания |
|---------|-----------------------|-----------------|---|
| Базовый | Питьевая вода (ПВ) | Выпаивание | С 1-го по 37-ой день жизни ежедневно |
| Новый | ПВ+Полиферон | Выпаивание | С 1-го по 21-ый день 0,005 г/гол/сут., с 22-го по 37-ой день 0,010 г/гол/сут. |

По результатам проведенных производственных проверок была рассчитана экономическая эффективность применения препарата Полиферон при клеточной и напольной технологии выращивания.

При проведении исследований учитывали: живую массу бройлеров в суточном, 7-, 14-, 21-, 28-, 37-дневном возрастах; абсолютный, относительный и среднесуточный приросты живой массы бройлеров; сохранность поголовья с установлением причин отхода; затраты корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров; индекс продуктивности бройлеров; наличие антител к возбудителям: Ньюкаслской болезни; инфекционной бурсальной болезни; инфекционного бронхита кур в 28-, 37-дневном возрастах; бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови бройлеров; массу потрошенных тушек; убойный выход мяса; массу внутренних органов и оценивали их состояние; сортность тушек; мясные качества тушек; сочность и нежность мяса; химический и аминокислотный состав грудных и бедренных мышц бройлеров; органолептическую оценку мяса. По результатам производственных проверок была рассчитана экономическая эффективность использования препарата Полиферон при выращивании бройлеров.

Все экспериментальные данные, полученные в ходе исследований, обработаны методом вариационной статистики по Стьюденту. Также была проведена обработка данных с использованием программы Microsoft Excel, в пределах следующих уровней значимости: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании различных иммуномодулирующих препаратов (опыт 1)

Данные по продуктивности цыплят-бройлеров в первом опыте при использовании различных иммуномодулирующих препаратов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Продуктивность бройлеров (опыт 1)

| Показатель | Группа | | | |
|--|--------------|---------------|--------------|-----------------|
| | 1к | 2 | 3 | 4 |
| Живая масса 1 гол., г | 2024,9±32,64 | 2114,3±30,93* | 2074,4±27,95 | 2157,6±28,05*** |
| Среднесуточный прирост, г | 53,5 | 55,9 | 54,9 | 57,1 |
| Сохранность, % | 94,3 | 97,1 | 97,1 | 100,0 |
| Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг | 1,81 | 1,79 | 1,80 | 1,77 |
| Масса потрошенной тушки, г | 1445,8±23,32 | 1528,6±22,63 | 1483,2±19,99 | 1568,6±20,70 |
| Убойный выход, % | 71,4 | 72,3 | 71,5 | 72,7 |
| Сортность тушек, %: | | | | |
| 1 сорт | 54,5 | 58,8 | 55,9 | 57,1 |
| 2 сорт | 45,5 | 41,2 | 44,1 | 42,9 |

Примечание: * при $P \leq 0,05$; *** при $P \leq 0,001$

Цыплята-бройлеры в опытных группах 2, 3 и 4, потреблявшие иммуномодулирующие препараты, превосходили по живой массе в 37-дневном возрасте бройлеров в контрольной группе 1. При этом самая высокая средняя живая масса одной головы была в опытной группе 4 – 2157,6 г, где бройлерам выпаивали препарат Полиферон. Бройлеры в опытной группе 4 по живой массе превосходили бройлеров контрольной группы 1 на 6,5 % ($P \leq 0,001$). Средняя живая масса бройлеров в опытной группе 2, при выпаивании препарата Фоспренил, также была на 4,4 % выше по сравнению с контролем ($P \leq 0,05$). В опытной группе 3, где птица потребляла препарат Гамавит, живая масса незначительно (на 2,4 %) превышала этот показатель контрольной группы 1. Наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы, за весь период выращивания птицы, был отмечен в группе 4 – 57,1 г (6,7 %), а также в группе 2 – 55,9 г (4,5 %).

Сохранность бройлеров в опытных группах 2, 3 и 4, при использовании иммуномодулирующих препаратов, была на 2,9 – 5,7 % выше, по сравнению с контрольной группой 1. При этом наиболее высокая сохранность бройлеров наблюдалась в опытной группе 4 – 100%, где птице выпаивали препарат Полиферон.

Наиболее высокие затраты корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров были в контрольной группе 1 и составили – 1,81 кг, а самые низкие – в опытной группе 4 – 1,77 кг.

Самая высокая масса тушек – 1568,6 г и убойный выход мяса – 72,7 %, были в

опытной группе 4, где птице выпаивали препарат Полиферон, а также в группе 2, где бройлеры потребляли препарат Фоспренил – 1528,6 г и 72,3 % соответственно. Бройлеры группы 3, которым выпаивали препарат Гамавит, по массе тушек и убойному выходу находились на уровне контрольной группы 1. Так как в опытных группах 2 и 4 были получены наиболее крупные тушки, в этих группах выход тушек первого сорта был соответственно на 4,3 и 2,6 % выше по сравнению с контролем.

Результаты анатомической разделки тушек цыплят, приведенные в таблице 6, показали, что лучшими мясными качествами обладали тушки в опытных группах по сравнению с контролем.

Таблица 6 – Мясные качества тушек цыплят-бройлеров, %

| Показатель | Группа | | | |
|---------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| | 1к | 2 | 3 | 4 |
| Выход съедобных частей, всего | 76,95 | 78,18 | 77,96 | 78,57 |
| в т.ч. мышцы | 62,89 | 64,31 | 64,66 | 65,00 |
| кожа | 12,74 | 12,55 | 12,00 | 12,40 |
| Выход несъедобных частей, всего | 23,05 | 21,82 | 22,04 | 21,43 |

Из данных таблицы следует, что наиболее высокий выход съедобных частей в тушках был в опытных группах 2, 3 и 4, где этот показатель составил 77,96 – 78,57 %, против 76,95 % в контрольной группе 1. Это произошло, в основном, за счет более высокого выхода мышц в тушках бройлеров в опытных группах (на 1,42 – 2,11 %) по сравнению с контролем. По содержанию кожи с подкожным жиром в тушках бройлеры опытных групп существенно не отличались от контроля.

Самый высокий выход мышц наблюдался в тушках цыплят в группе 4 – 65,0 %, что на 2,11 % выше, чем в контрольной группе 1, а также на 0,69 и 0,34 % по сравнению с группами 2 и 3 соответственно. По абсолютной и относительной массе внутренних органов между изучаемыми группами значительных различий не наблюдалось.

Проведенная дегустационная оценка мяса и бульона показала, что значительных различий между изучаемыми группами по вкусовым качествам установлено не было. Средняя оценка бульона во всех группах составила 4,63 – 4,68 баллов, грудных мышц – от 4,50 до 4,55 баллов, бедренных мышц – от 4,53 до 4,58 баллов (по 5-ти балльной шкале). Это говорит о том, что применение иммуномодулирующих препаратов не оказывает отрицательного влияния на вкусовые качества бульона и мяса цыплят-бройлеров.

О том, как повлияли различные иммуномодулирующие препараты на эффективность иммунной защиты бройлеров, судили по наличию антител в сыворотке крови к таким заболеваниям как инфекционный бронхит кур, Ньюкаслская болезнь и инфекционная бурсальная болезнь (табл. 7).

Таблица 7 – Титры антител к возбудителям инфекционных болезней

| Возраст, дней | Группа | | | |
|---|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | 1к | 2 | 3 | 4 |
| Болезнь Ньюкасла | | | | |
| 28 | 4,5 log ₂ /67* | 5,7 log ₂ /80 | 5,3 log ₂ /80 | 6,4 log ₂ /93 |
| 37 | 5,2 log ₂ /73 | 6,3 log ₂ /93 | 5,9 log ₂ /93 | 7,1 log ₂ /100 |
| Инфекционный бронхит кур | | | | |
| 28 | 1: 1612/73 | 1: 2610/80 | 1: 1974/80 | 1: 2821/93 |
| 37 | 1: 1735/73 | 1: 2847/93 | 1: 2158/93 | 1: 2975/100 |
| Инфекционная бурсальная болезнь (болезнь Гамборо) | | | | |
| 28 | 1: 2610/73 | 1: 2792/87 | 1: 2712/80 | 1: 2865/93 |
| 37 | 1: 2695/80 | 1: 3107/93 | 1: 3023/87 | 1: 3176/100 |

Примечание: * - средний титр антител / % положительных проб

Было установлено, что лучшие результаты титров антител в сыворотке крови бройлеров к вирусам этих инфекционных заболеваний были отмечены в опытной группе 4, где бройлерам выпаивали препарат Полиферон: при Ньюкаслской болезни титр антител превышал в 2 раза, при инфекционном бронхите в 1,7 раза, при инфекционной бурсальной болезни в 1,1-1,2 раза по сравнению с контролем.

При этом выпаивание Полиферона приводило к существенному увеличению количества проб положительных (93-100%) к вирусам этих заболеваний цыплят-бройлеров в изучаемые возрастные периоды. Использование препаратов Фоспренил и Гамавит при выращивании бройлеров в группах 2 и 3 также повышало эффективность иммунной защиты птицы, но в меньшей степени, по сравнению с группой 4.

Результаты исследований по определению уровня лизоцима и бактерицидной активности в сыворотке крови у бройлеров представлены на рисунке 1.

Из диаграммы видно, что лучшей естественной резистентностью обладали бройлеры в опытных группах 2 и 4.

Содержание лизоцима в сыворотке крови у цыплят в этих группах составило 27,4, и 32,1 мкг/мл, против 21,5 мкг/мл в контрольной группе 1.

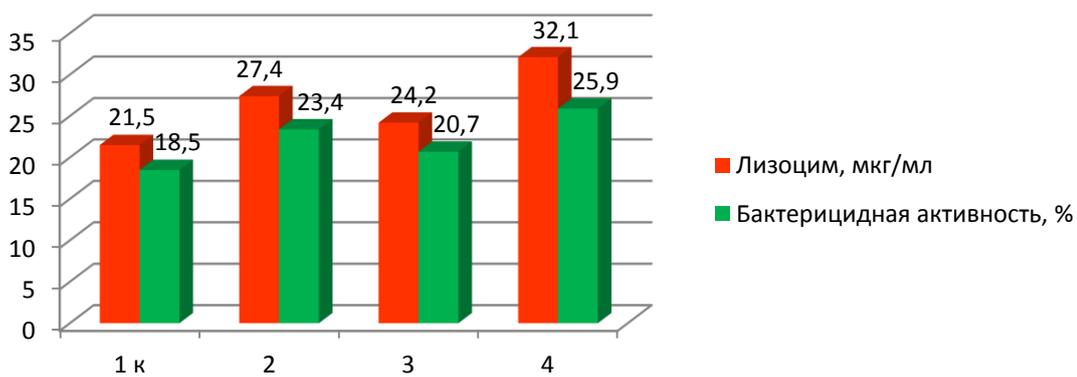


Рис. 1. Показатели естественной резистентности бройлеров в 37-дневном возрасте

По бактерицидной активности эти показатели были выше на 4,9 и 7,4 % соответственно. В целом результаты бактерицидной и лизоцимной активности во всех группах были в пределах физиологической нормы.

На основании данных, полученных в первом опыте по сравнительному изучению различных иммуномодулирующих препаратов, был рассчитан Европейский индекс продуктивности. В результате было установлено, что самый высокий индекс продуктивности был в опытной группе 4 – 329,5, а самый низкий – в контрольной группе 1 – 284,9 единицы.

Таким образом, результаты первого опыта показали, что при использовании иммуномодулирующих препаратов Фоспренил, Гамавит и Полиферон по комплексу показателей лучшими были цыплята-бройлеры в опытной группе 4, которой выпаивали препарат Полиферон с дозировкой 0,005 г/гол в сутки. В этой группе были получены более высокие показатели продуктивности, а также более высокая эффективность иммунной защиты и резистентности птицы. Поэтому для дальнейших исследований был выбран иммуномодулирующий препарат Полиферон.

3.2 Определение рациональной дозировки препарата Полиферон при выращивании цыплят-бройлеров (опыт 2)

Результаты выращивания цыплят-бройлеров во втором опыте (табл. 8) показали, что наиболее высокая средняя живая масса бройлеров – 2059,6 г и 2037,4 г была отмечена в опытных группах 3 и 5, что на 7,4 и 6,2 % ($P \leq 0,01$) выше, чем в контрольной группе 1. Средняя живая масса бройлеров в группе 4 также была выше на 4,9 % ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем. Живая масса бройлеров в группе 2 была практически на одном уровне с контрольной группой 1.

Среднесуточный прирост бройлеров за весь период выращивания был на 5,1 – 7,5 % выше, чем в контрольной группе 1. Бройлеры же в группе 2 к концу периода выращивания по данному показателю превосходили контроль всего лишь на 1,6 %. В результате, наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы за весь 37-дневный период выращивания птицы был отмечен в группе 3 – 54,4 г, а также в группе 5 – 53,8 г.

Самая высокая сохранность бройлеров за весь период выращивания наблюдалась в опытных группах 3 и 5, где этот показатель составил 100 %, против 94,3 % в контроле.

Наиболее низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров были получены в группах 3 и 5, что на 2,8 % и 2,2 % ниже по сравнению с контрольной группой.

Таблица 8 – Продуктивность бройлеров (опыт 2)

| Показатель | Группа | | | | |
|--|------------------|------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | 1к | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Живая масса 1 гол., г | 1918,3 ±27,39 | 1947,4 ±22,84 | 2059,6 ±22,84** | 2012,4 ±34,22* | 2037,4 ±31,69** |
| Среднесуточный прирост, г | 50,6 | 51,4 | 54,4 | 53,2 | 53,8 |
| Сохранность, % | 94,3 | 97,1 | 100,0 | 97,1 | 100,0 |
| Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг | 1,80 | 1,78 | 1,75 | 1,77 | 1,76 |
| Масса потрошеной тушки, г | 1367,7 ±19,53 | 1398,2 ±16,42 | 1491,2 ±22,16 | 1450,9 ±24,67 | 1473,0 ±22,27 |
| Убойный выход, % | 71,3 | 71,8 | 72,4 | 72,1 | 72,3 |
| Сортность тушек, %: | | | | | |
| 1 сорт | 74,5 | 75,9 | 77,1 | 75,9 | 77,1 |
| 2 сорт | 25,5 | 21,4 | 22,9 | 24,1 | 22,9 |

Примечание: * при $P \leq 0,05$; ** при $P \leq 0,01$

Более высокая масса потрошенных тушек наблюдалась в опытных группах 3 и 5, что на 9,0 % и 7,7 % выше по сравнению с контрольной группой 1. Бройлеры в опытных группах 2 и 4 по массе потрошенных тушек также превосходили бройлеров контрольной группы 1 – на 2,2 % и 6,1 % соответственно.

Самый высокий убойный выход был отмечен в опытных группах 3, 4 и 5, что на 0,8 – 1,1 % выше, чем в контроле. В группах 3 и 5 выход тушек первого сорта был на 2,6 % выше по сравнению с контролем, и на 1,2 % – чем в группах 2 и 4.

Оценка мясных качеств тушек бройлеров показала, что самый высокий выход наиболее ценной части тушки – грудных мышц был у бройлеров группы 3, что на 1,38 % выше, чем в контроле. В целом, выход всех мышц в тушках бройлеров был самым высоким в группах 3 и 5 – на 3,9 – 2,4 % выше по сравнению с контролем (рис.2).

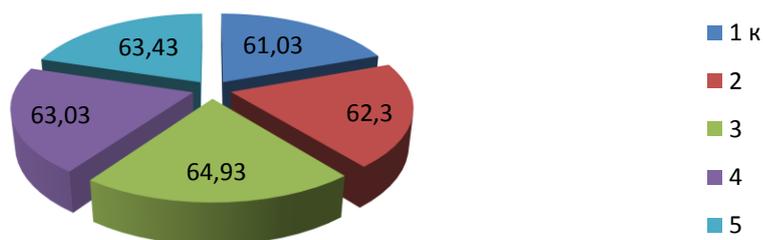


Рис. 2. Выход мышц тушки цыплят-бройлеров, %

Результаты анализов химического состава мышц цыплят-бройлеров показали, что самое низкое содержание жира было в грудных мышцах бройлеров в опытной группе 5 – 1,10%, против 1,20 % в контрольной группе 1. В бедренных мышцах меньше всего жира – 2,98 % – было в группе 3. Однако статистически значимых различий по содержанию белка и жира в мясе цыплят-бройлеров в изучаемых группах установлено не было. Также не было установлено закономерных различий по содержанию заменимых и незаменимых аминокислот в мясе бройлеров.

Проведенная дегустационная оценка показала, что вкусовые и ароматические достоинства бульона и мяса во всех группах были достаточно высокими. Существенных различий по вкусу, аромату, прозрачности и наваристости бульона между изучаемыми группами установлено не было. Средняя оценка бульона во всех группах составила 4,68 – 4,72 балла. Грудные мышцы во всех группах были оценены в 4,47 – 4,55 баллов, а бедренные – в 4,68 – 4,70 баллов.

Результаты серологического анализа сыворотки крови бройлеров показали, что в опытных группах 2, 3, 4 и 5, получавших препарат Полиферон, титр специфических антител к вирусу инфекционного бронхита кур был в 1,1 – 1,7 раза выше, чем в контроле, в изучаемые возрастные периоды птицы. Кроме того, выпаивание Полиферона приводило к существенному увеличению количества проб, положительных (80-100 %) к вирусу инфекционного бронхита кур.

В отношении вируса Ньюкаслской болезни титр антител в группах 3, 4 и 5 превышал контрольные значения в 4 – 8 раз. При этом количество положительных проб (93-100 %) было на 14 – 27 % больше, чем в контроле.

В отношении защиты от вируса инфекционной бурсальной болезни препарат продемонстрировал также высокую эффективность. Так, титр антител к данному вирусу в опытных группах 3, 4 и 5 был в 1,1 – 1,4 раза выше по сравнению с контрольной группой

1, а количество положительных проб (87-100 %) к вирусу инфекционной бурсальной болезни было на 7 – 20 % больше, чем в контроле.

Результаты анализов естественной резистентности организма цыплят-бройлеров показали, что содержание уровня лизоцима в сыворотке крови в опытных группах 3 и 5 составило 28,8 – 26,5 мкг/мл, что было на 41,2 – 30,0 % выше по сравнению с контрольной группой 1. Бактерицидная активность также превышала показатели в опытных группах 3 и 5 и составила 21,5 – 23,9 %, что было на 5,8 – 8,2 % больше по сравнению с контрольной группой 1.

Таким образом, данные второго опыта свидетельствуют о том, что по комплексу показателей лучшие результаты были получены в опытных группах 3 и 5, в которых птице выпаивали препарат Полиферон с дозировкой 0,005 и 0,010 г/гол в сутки. В этих группах были достигнуты более высокие показатели продуктивности, а также более высокая эффективность иммунизации птицы и лучшая естественная резистентность организма цыплят-бройлеров.

3.3 Определение рационального режима выпаивания препарата Полиферон при выращивании цыплят-бройлеров (опыт 3)

Продуктивность цыплят-бройлеров, полученная в третьем опыте, приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Продуктивность бройлеров (опыт 3)

| Показатель | Группа | | | |
|--|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| | 1к | 2 | 3 | 4 |
| Живая масса 1 гол., г | 2005,5±29,83 | 2092,8±24,94* | 2100,6±28,33* | 2189,7±28,33*** |
| Среднесуточный прирост, г | 53,0 | 55,3 | 55,5 | 57,9 |
| Сохранность, % | 94,3 | 97,1 | 97,1 | 100,0 |
| Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг | 1,79 | 1,74 | 1,75 | 1,70 |
| Масса потрошеной тушки, г | 1436,0±21,34 | 1517,3±18,18 | 1529,2±20,51 | 1601,7±16,87 |
| Убойный выход, % | 71,6 | 72,5 | 72,8 | 73,1 |
| Сортность тушек, %: | | | | |
| 1 сорт | 77,57 | 78,83 | 81,76 | 82,85 |
| 2 сорт | 22,43 | 21,17 | 18,24 | 17,15 |

Примечание: * при $P \leq 0,05$; *** при $P \leq 0,001$

Установлено, что наиболее высокая средняя живая масса 1 головы бройлеров в возрасте 37 дней была получена в опытной группе 4, что на 9,2 % выше ($P \leq 0,001$), чем в контрольной группе 1. В опытных группах 2 и 3 также были получены достоверные раз-

личия по живой массе бройлеров по сравнению с контролем. Так, средняя живая масса бройлеров в опытной группе 2 составила 2092,8 г ($P \leq 0,05$), а в опытной группе 3 – 2100,6 г ($P \leq 0,05$), что было соответственно на 4,4 и 4,8 % выше, чем в контрольной группе 1. При этом наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы за весь период выращивания был отмечен в опытной группе 4 – 57,9 г, что на 9,2 % выше, чем в контрольной группе 1.

Что касается сохранности поголовья бройлеров в опытных группах, то в целом за весь срок выращивания этот показатель в группах 2 – 4 был на 2,9 – 5,7 % выше, чем в контроле.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах 2 – 4 были на 2,8 – 5,0 % ниже по сравнению с контрольной группой 1. При этом самые низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы были отмечены в опытной группе 4 – 1,70 кг, что на 5,0 % ниже, чем контрольной группе 1.

Самые крупные потрошенные тушки бройлеров были получены в опытной группе 4 – 1601,7 г, которые по массе на 11,5 % превосходили тушки бройлеров контрольной группы 1. Масса тушек в опытных группах 2 и 3 также на 5,7 % и 6,5 % была выше, чем в контроле. В связи с тем, что масса потрошенных тушек в опытных группах была выше по сравнению с контролем убойный выход в опытных группах 2 – 4 был на 0,9 – 1,5 % больше чем в контрольной группе 1. При этом наиболее высокий убойный выход – 73,1 % наблюдался у бройлеров в опытной группе 4.

Наиболее высокий выход тушек первого сорта – 82,85 % был получен в опытной группе 4, что на 5,28 % выше по сравнению с контрольной группой 1. В опытной группе 2 выход тушек первого сорта был на 1,26 %, а в группе 3 на 4,19 % выше, чем в контрольной группе 1.

В результате проведенной анатомической разделки тушек бройлеров, представленной в таблице 10, было установлено, что выход съедобных частей в тушках бройлеров контрольной группы 1 составил 78,32 %, в группе 2 – 78,83 %, в группе 3 – 78,95 % и самый высокий – в группе 4 – 79,13 %. То есть выход съедобных частей в тушках бройлеров в опытных группах был на 0,51 – 0,81 % выше, чем в контроле. Самый низкий выход несъедобных частей, в том числе костей, в тушках бройлеров наблюдался в опытных группах 2, 3 и 4, где этот показатель был на 0,51 – 0,81 % ниже, по сравнению с контрольной группой 1.

В итоге, было установлено, что выход всех мышц в тушках бройлеров самым высоким был в группе 4 – 65,33 % и по этому показателю на 1,74 % превосходил контрольную группу 1, а также на 0,18 – 0,91 % – остальные опытные группы.

Таблица 10 – Мясные качества тушек цыплят-бройлеров, %

| Показатель | Группа | | | |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| | 1к | 2 | 3 | 4 |
| Выход съедобных частей, всего | 78,32 | 78,83 | 78,95 | 79,13 |
| в т.ч. мышцы | 63,59 | 64,42 | 65,15 | 65,33 |
| кожа | 13,17 | 13,24 | 12,38 | 12,66 |
| Выход несъедобных частей, всего % | 21,68 | 21,17 | 21,05 | 20,87 |

Закономерных различий по содержанию белка, жира, заменимых и незаменимых аминокислот в грудных и бедренных мышцах бройлеров в изучаемых группах установлено не было.

Дегустационная оценка бульона и мяса бройлеров показала, что существенных различий между группами по вкусовым качествам мяса и бульона обнаружено не было. Средняя оценка бульона во всех группах составила 4,60 – 4,65 баллов. Грудные мышцы были оценены в 4,50 – 4,53 баллов, а бедренные – в 4,50 – 4,57 баллов. Это свидетельствует о том, что выпаивание иммуномодулирующего препарата Полиферон при выращивании цыплят-бройлеров не оказало отрицательного влияния на вкусовые качества мяса птицы.

Результаты эффективности иммунизации бройлеров показали, что в опытных группах 2, 3 и 4, где бройлерам выпаивали препарат Полиферон, титр антител к вирусу инфекционного бронхита кур был в 1,6 – 1,7 раза выше, чем в контроле, в изучаемые возрастные периоды птицы. Кроме того, выпаивание Полиферона приводило к существенному увеличению количества проб, положительных (87-100 %) к вирусу инфекционного бронхита кур.

В отношении вируса Ньюкаслской болезни титр антител в изучаемые возрастные периоды в группах 2, 3 и 4 превышал контрольную группу 1 в 4 – 8 раз. При этом количество положительных проб (93-100 %) было на 26 – 27 % больше, чем контрольной группе 1.

В отношении защиты от вируса инфекционной бурсальной болезни препарат продемонстрировал также высокую эффективность. Так, титр антител к данному вирусу в опытных группах 2, 3 и 4 был в 1,4 раза выше по сравнению с контрольной группой 1, а

количество положительных проб (93-100 %) к вирусу инфекционной бурсальной болезни было на 20 – 27 % больше, чем в контроле.

Наиболее высокий уровень лизоцима и бактерицидная активность в сыворотке крови цыплят-бройлеров были отмечены в опытных группах 2, 3 и 4 (рис. 3).

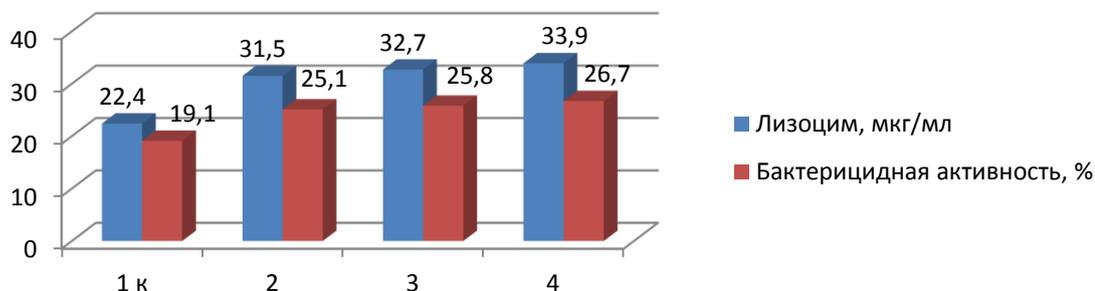


Рис. 3 Показатели естественной резистентности бройлеров в 37-дневном возрасте

Содержание лизоцима в сыворотке крови у цыплят в этих группах составило 31,5, 32,7 и 33,9 мкг/мл, против 22,4 мкг/мл в контрольной группе 1. По бактерицидной активности эти показатели были выше на 6,0, 6,7 и 7,6 % соответственно. В целом, результаты бактерицидной и лизоцимной активности во всех группах были в пределах физиологической нормы.

Таким образом, на основании результатов, полученных в третьем опыте, можно сделать заключение, что по комплексу показателей лучшей оказались опытная группа 4, в которой цыплятам-бройлерам вместе с водопроводной водой выпаивали препарат Полиферон по следующему режиму: с суточного до 21-дневного возраста с дозировкой 0,005 г/гол/сут., а затем, с 22-дневного возраста до убоя, с дозировкой 0,010 г/гол/сут.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА

С целью подтверждения результатов, полученных в опытах, были проведены две производственные проверки лучшего варианта дозировки и режима выпаивания иммуномодулирующего препарата Полиферон при выращивании цыплят – бройлеров.

Первая производственная проверка проводилась на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» при клеточном выращивании в условиях вивария Селекционно-генетического центра «Загорское ЭПХ».

Результаты производственной проверки показали, что в новом варианте бройлеры по живой массе превосходили бройлеров базового варианта на 3,4 %, по сохранности - на 1,0 %, при этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы птицы были меньше на

3,9 %, что позволило снизить себестоимость 1 кг прироста живой массы в новом варианте на 1,57 руб. по сравнению с базовым вариантом. Экономический эффект от применения препарата Полиферон в расчете на 1000 голов цыплят-бройлеров составил 3091,43 рублей.

Вторая производственная проверка проводилась в АО «ПРОДО Тюменский бройлер» на цыплятах-бройлерах кросса «Arbog Acres +» при напольном выращивании.

Результаты производственной проверки показали, что выпаивание бройлерам иммуномодулирующего препарата Полиферон благоприятно сказалось на сохранности цыплят. Так, сохранность птицы в новом варианте была на 0,8 % выше, чем в базовом. Средняя живая масса 1 головы бройлеров в новом варианте была на 1,5 %, а выход мяса - на 0,55 % выше, чем в базовом. При этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров в новом варианте были на 2,9 % ниже, чем в базовом. В результате рентабельность производства мяса бройлеров в новом варианте повысилась на 3,1 %, а экономический эффект в расчете на 1000 голов бройлеров составил 4370,83 рублей.

Таким образом, производственные проверки, проведенные при клеточном и напольном выращивании цыплят-бройлеров, полностью подтвердили результаты опытов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований по эффективности использования иммуномодулирующих препаратов при выращивании цыплят-бройлеров, позволяют сделать следующие выводы:

1. В результате сравнительного изучения продуктивности цыплят-бройлеров при использовании различных иммуномодулирующих препаратов было установлено, что лучшие показатели продуктивности птицы были получены при использовании препарата Полиферон, по сравнению с Гамавитом и Фоспренилом.

2. Цыплята-бройлеры в группе 4, которым выпаивали препарат Полиферон, по живой массе на 6,5 % ($P \leq 0,01$) превосходили бройлеров в контрольной группе 1. Средняя живая масса бройлеров в группе 2, при выпаивании препарата Фоспренил была на 4,4 % выше, по сравнению с контролем ($P \leq 0,05$). В группе 3, где птица потребляла препарат Гамавит, живая масса бройлеров лишь на 2,4 % превышала этот показатель в контрольной группе 1.

3. Применение иммуномодулирующих препаратов оказало положительное влияние на жизнеспособность цыплят-бройлеров. Сохранность птицы в опытных группах по-

высилась на 2,9 – 5,7 %, по сравнению с контролем. Лучшая сохранность поголовья птицы – 100 % была получена в группе 4 при использовании препарата Полиферон.

4. Лучшие результаты титров антител, к возбудителям инфекционного бронхита кур, Ньюкаслской болезни и инфекционной бурсальной болезни, были получены в опытной группе 4, где бройлерам выпаивали иммуномодулирующий препарат Полиферон. Эффективность вакцинации бройлеров к этим заболеваниям в группе 4 составила от 93 до 100 %.

5. Результаты морфологического анализа тушек бройлеров показали, что цыплята в группе 4, где применялся препарат Полиферон, обладали самыми высокими мясными качествами, по сравнению с контролем и остальными опытными группами. Выход съедобных частей в тушках бройлеров в группе 4 составил 78,57 %, против 76,95 % в контрольной группе 1, а в группах 2 и 3 – 78,18 % и 77,96 % соответственно.

6. Проведенная дегустационная оценка мяса и бульона показала, что значительных различий между изучаемыми группами по вкусовым качествам установлено не было. Средняя оценка бульона во всех группах составила 4,63 – 4,68 баллов, а мяса – 4,50 – 4,58 баллов. Это свидетельствует о том, что применение иммуномодулирующих препаратов не оказывает отрицательного влияния на вкусовые качества бульона и мяса цыплят-бройлеров.

7. В результате исследований по определению рациональной дозировки иммуномодулирующего препарата Полиферон было установлено, что по комплексу показателей лучшими были бройлеры в опытных группах 3 и 5, в которых птице выпаивали препарат Полиферон с дозировкой 0,005 и 0,010 г/гол в сутки. В этих группах были получены более высокие показатели продуктивности, а также, более высокая эффективность иммунизации птицы и лучшая естественная резистентность организма цыплят-бройлеров.

8. В результате исследований по определению рационального режима выпаивания иммуномодулирующего препарата Полиферон было установлено, что по комплексу показателей лучшей оказалась опытная группа 4, в которой цыплятам-бройлерам вместе с водопроводной водой выпаивали препарат Полиферон по следующему режиму: с суточного до 21-дневного возраста с дозировкой 0,005 г/гол/сут., а затем, с 22-дневного возраста до убоя, с дозировкой 0,010 г/гол/сут.

9. Проведенная производственная проверка подтвердила результаты опытов. Применение препарата Полиферон позволило повысить сохранность бройлеров на 0,8 – 1,0 %, живую массу птицы на 1,5 – 3,4 %, снизить затраты корма на 1 кг прироста живой

массы на 2,9 – 3,9 % , а также снизить себестоимость 1 кг прироста живой массы на 1,51 – 1,57 рублей.

10. Уровень рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров в новом варианте составил 15,3 %, что было выше на 3,1 %, чем в базовом варианте. Экономический эффект в расчете на 1000 голов бройлеров при клеточном и напольном выращивании составил 3091,43 и 4370,83 рублей соответственно (в ценах 2018 года).

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения продуктивности и качества мяса рекомендуется бройлерам выпаивать иммуномодулирующий препарат Полиферон по следующему режиму: с суточного до 21-дневного возраста с дозировкой 0,005 г/гол/сут.; с 22-дневного возраста и до убоя с дозировкой 0,010 г/гол/сут.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Результаты проведенных исследований подтверждают необходимость дальнейшего изучения применения иммуномодулирующего препарата Полиферон на других видах сельскохозяйственной птицы с целью повышения продуктивности и качества мяса птицы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:

1. Лукашенко, В.С. Эффективность использования релиз-активного препарата у цыплят-бройлеров / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик, Е.С. Жавберт, Е.А. Карелина [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 4. – С. 42-45.
2. Лукашенко, В.С. Влияние препарата Полиферон на поствакцинальный иммунитет у цыплят-бройлеров / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик, Е.С. Жавберт, Е.А. Карелина [и др.] // Птицеводство. – 2015. – № 10. – С. 29-34.
3. Лукашенко, В.С. Влияние релиз-активного препарата Полиферон на продуктивность цыплят-бройлеров / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик, Е.С. Жавберт, Е.А. Карелина [и др.] // Ветеринария. – 2015. – № 8. – С. 53-55.
4. Овсейчик, Е.А. Иммуномодулирующий препарат в рационе цыплят-бройлеров / Овсейчик Е.А. // Птицеводство. – 2018. – № 10. – С. 24-25.
5. Овсейчик, Е.А. Продуктивность бройлеров при использовании иммуномодулирующего препарата Полиферон / Е.А. Овсейчик // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 9. – С. 72-75.

Публикации в других изданиях:

6. Lukashenko, V. Application of immunostimulator “Poliferon” for broiler chicks / V. Lukashenko, E. Ovseychik, A. Kavtarashvili, E. Zhavbert, E. Karelina, Ju. Dugina, O. Epstein // The Proceedings of XXV World's Poultry Congress Abstracts. 2016. С. 358.
7. Lukashenko, V. Postvaccinal immunity in broiler chicks treated with Poliferon preparation / V. Lukashenko, E. Ovseychik, A. Kavtarashvili, E. Zhavbert, E. Karelina, Ju. Dugina, O. Epstein // The Proceedings of XXV World's Poultry Congress Abstracts. 2016. С. 360.
8. Овсейчик, Е.А. Влияние иммуномодулирующего препарата на продуктивность цыплят-бройлеров / Е.А. Овсейчик // Материалы международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина. – 2018. – С. 26-28.
9. Овсейчик, Е.А. Мясные качества бройлеров при использовании препарата Полиферон / Е.А. Овсейчик // Материалы XIX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП), под общей редакцией В.И. Фисинина. – 2018. – С. 455-457.
10. Ovseychik, E.A. The effects of preparation Polyferon on the productive performance and meat quality in broilers / E. A. Ovseychik, V. S. Lukashenko, I. P. Saleeva // The XV European Poultry Conference. Conference Information and Proceedings. – 2018. – P.496