

Пашенко Виктория Евгеньевна

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «СМЕНА 9»
ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ ПО ПОЛУ ВЫРАЩИВАНИИ**

4.2.4 – частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов
и производства продукции 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» (ФНЦ «ВНИТИП»)

Научный
руководитель:

Егорова Татьяна Анатольевна,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН

Официальные
оппоненты:

Османиян Артем Карлович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
профессор кафедры частной зоотехнии
ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева»

Дымков Андрей Борисович
кандидат сельскохозяйственных наук
руководитель Сибирского научно-исследовательского
института птицеводства ФГБНУ «Омский АНЦ»

Ведущая
организация:

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
аграрный университет»

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2025 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета 24.1.260.01 при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении Федеральном научном центре «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП») 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»: www.vnitip.ru.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2025г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Ленкова Татьяна Николаевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. В рамках выполнения Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства в 2021 году зарегистрирован новый отечественный кросс мясных кур «Смена 9», который внедряют в промышленное птицеводство с целью сокращения зависимости от птицы иностранных кроссов мясных кур и обеспечения продовольственной безопасности страны.

Для более эффективной адаптации нового кросса на птицефабриках необходимо отработать технологические параметры выращивания, в частности, плотность посадки в разных возрастах.

Плотность посадки – это количество бройлеров (в головах или единицах живой массы), приходящееся на 1 м² полезной площади пола; она является одним из объективных показателей уровня интенсивности производства бройлерного предприятия (Абдулхаликов Р.З., 2014, Абдулхаликов Р.З. и др., 2015). На первый взгляд, повышение плотности посадки должно способствовать интенсификации производства при минимуме дополнительных затрат. Так, установлено, что снижение этого показателя (в живой массе) ниже уровня 30 кг/м² площади пола птичника при напольном содержании экономически нецелесообразно (*Промышленное птицеводство, 2016*).

В то же время, увеличение производства мяса с 1 м² площади пола не равнозначно увеличению плотности посадки бройлеров, поскольку переуплотнение приводит, как правило, к заметному снижению живой массы цыплят, особенно в последние 10-15 дней выращивания, и повышенным затратам корма (Асрутдинова Р.А. и Гаврилова К.Ю., 2017; Бондаренко Н.Н., 2016; Буяров В.С. и др., 2019, *Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации, 2019*). При плотности посадки выше 34 кг/м² пола подстилка зачастую не справляется с большим количеством помета, сыреет, разлагается и переходит в антисанитарное состояние, что провоцирует появление пододерматитов у птицы (*Промышленное птицеводство, 2016*). Переуплотнение может создавать для бройлеров и другие стрессорные условия, что негативно отражается и на продуктивности, и на состоянии цыплят (Estevez I., 2007; Sugiharto S., 2022). Поэтому для выбора оптимального значения плотности посадки требуется учитывать целый ряд факторов, которые оказывают совместное с этим показателем влияние на зоотехническую и экономическую эффективность бройлерного производства, а также на состояние птицы. Эти факторы включают не только генотип бройлеров и планируемую финальную живую массу, но также климатическую зону и сезон года, эпизоотическую ситуацию в регионе, конструкцию птичников и типы установленного в них оборудования (особенно вентиляции), требования государственных природоохранных структур, текущую конъюнктуру рынков сбыта продукции, общественное мнение и др. (Аристов А.В. и др., 2015; Маринченко Т.Е. и др., 2019).

Вследствие многоплановости влияния плотности посадки на результаты выращивания бройлеров и множественности определяющих ее факторов, практически невозможно дать какие-либо однозначные и универсальные рекомендации по ее значению. Данные как научных исследований данного вопроса, так и предлагаемых разны-

ми авторами практических рекомендаций могут довольно существенно различаться (Абдулхаликов Р.З. и др., 2017; Астраханцев А.А., 2015; Буяров В.С. и Меднова В.В., 2021; Петрукович Т., 2013, 2018; Промышленное птицеводство, 2016; Чертков Д.Д. и др., 2011; Yaskova E.V. et al., 2014). Из этого следует необходимость уточнения норм плотности посадки для каждого конкретного кросса бройлеров и возраста убоя, исходя из специфики генетического потенциала продуктивности и конкретных условий их выращивания.

Немаловажным фактором для мобилизации биологических возможностей организма птицы является использование ее физиологических особенностей, обусловленных половым диморфизмом. Различия между петушками и курочками проявляются в интенсивности роста, развитии мышечной ткани и внутренних органов, потребности в питательных веществах. Также имеются значительные различия в поведении птицы разных полов, что влияет на уровень беспокойства и снижает комфортность условий при совместном содержании (Буяров В.С., 2020; England A.D. et al., 2022).

Раздельное выращивание бройлеров по полу позволяет значительно увеличить однородность поголовья по живой массе, что крайне важно при автоматизированном убое и переработке тушек (Петрукович Т., 2018; Da Costa M.J. et al., 2017a,b; Kalita S. et al., 2018).

Актуальным является научное обоснование оптимальной плотности посадки и возраста убоя бройлеров отечественного кросса «Смена 9» при раздельном по полу выращивании на подстилке.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы было определение оптимальной плотности посадки и возраста убоя бройлеров отечественного кросса «Смена 9» при раздельном по полу выращивании на подстилке для повышения эффективности производства мяса птицы.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- определить рациональную плотность посадки бройлеров, разделенных по полу в суточном возрасте и выращенных до 35-, 38- и 44-дневного возраста при напольной технологии содержания на подстилке;
- изучить мясные качества цыплят-бройлеров при раздельном по полу выращивании и разных сроках их убоя;
- определить влажность подстилки и степень поражения лап у цыплят-бройлеров при разной плотности выращивания;
- определить экономическую эффективность выращивания бройлеров, разделенных по полу, до 35-, 38- и 44-дневного возраста с различной плотностью посадки при напольной технологии содержания на подстилке.

Диссертационная работа является частью тематического плана НИОКТР, утвержденного диссертационным советом ФНЦ «ВНИТИП» (№ гос. регистрации 121031300019-3), «Разработать эффективные ресурсосберегающие способы производства и качества продукции птицеводства, обеспечивающие максимальную реализацию генетического потенциала продуктивности современных кроссов птицы с оценкой развития рыночного потенциала птицеводческой продукции».

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые определена рациональная плотность посадки бройлеров нового отечественного кросса «Смена 9» при раздельном по полу содержании на подстилке. Исследованы продуктивные и мясные качества цыплят, химический и аминокислотный состав мяса, динамика изменения влажности подстилки с увеличением возраста бройлеров и количества помета, а также частота встречаемости цыплят с признаками пододерматита в стаде в зависимости от плотности посадки. Проведена оценка экономической эффективности выращивания бройлеров с различной плотностью посадки и в зависимости от пола. Исследования проводились при напольной технологии содержания цыплят на подстилке.

Теоретическая и практическая значимость работы. Материалы исследований использованы при разработке новой редакции Руководства по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой (племенная работа; инкубация яиц; технология выращивания, содержания; кормление; здоровье и биобезопасность) (Сергиев Посад, ФНЦ «ВНИТИП», 2025).

Результаты исследований доложены на заседаниях Ученого совета ФНЦ «ВНИТИП» (2023-2024 гг.).

В результате проведенных исследований были разработаны и рекомендованы производству рациональные параметры плотности посадки бройлеров нового отечественного кросса «Смена 9» при раздельном по полу выращивании на подстилке для получения тушек различных весовых категорий.

Методология и методы исследований. Для выполнения поставленных задач были проведены исследования на поголовье птицы отечественного кросса «Смена 9». Исследования проводились в рамках методологии, используемой при изучении вопросов технологии выращивания, продуктивности, здоровья сельскохозяйственной птицы и качества получаемой продукции (*Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы, 2015*). В ходе исследований применялись такие методы как наблюдение, измерение, эксперимент, сравнение, аналогия, а также зоотехнические, гематологические, биохимические и экономические. Обработка цифрового материала, полученного в экспериментах, проведена методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (*Руководство по биометрии для зоотехников, 1969*), на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Microsoft Excel. Достоверные различия обозначали: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Продуктивность бройлеров кросса «Смена 9» при раздельном по полу выращивании на подстилке до 35-, 38- и 44-дневного возраста с разной плотностью посадки;
2. Мясные качества цыплят-бройлеров при раздельном по полу выращивании и разных сроках их убоя;
3. Влажность подстилки и степень поражения лап у цыплят-бройлеров при разной плотности выращивания;

4. Экономическая эффективность отдельного по полу выращивания бройлеров кросса «Смена 9» до 35-, 38- и 44-дневного возраста с различной плотностью посадки при напольной технологии содержания на подстилке.

Степень достоверности и апробации результатов. Результаты, полученные в ходе исследования, были обработаны с применением методов вариационной статистики, при этом был установлен критерий достоверности. Результаты исследований опубликованы в рецензируемых источниках и доложены на научных конференциях. Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на семинарах по повышению квалификации специалистов птицеводческих предприятий (Сергиев Посад, 2023-2024 гг.), XXI Международной конференции Российского отделения Всемирной научной ассоциации по птицеводству «Мировое и российское птицеводство: Динамика и перспективы развития – научные разработки по генетике и селекции сельскохозяйственной птицы, кормлению, инновационным технологиям производства и переработки яиц и мяса, ветеринарии, экономики отрасли» (23-25 сентября 2024 г., Сергиев Посад).

Личный вклад соискателя заключается в активном и непосредственном участии в сборе первоначальных данных во время научных экспериментов, их производственной апробации, а также в анализе и интерпретации полученных результатов, написании публикаций, касающихся проведенной работы.

Публикации результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 4 работы, в том числе 3 в рецензируемом журнале «Птицеводство», рекомендованном Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования России.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 156 страницах компьютерного текста, содержит 52 таблицы, 18 рисунков и состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты исследований, производственная проверка, обсуждение результатов, заключение, предложения производству, список литературы и приложение. Список литературы включает 161 источник, из них 107 иностранных.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.

Работа была проведена в отделе технологии производства продукции птицеводства ФНЦ «ВНИТИП» и в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2023-2024 гг. Было проведено три опыта и три производственных проверки.

Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса «Смена 9», разделенные по полу японским методом, с различным сроком выращивания (до 35-, 38- и 44-дневного возраста).

Цыплят выращивали в одинаковых помещениях (боксах) площадью 9,8 м² и объемом 24 м³ на полу, в качестве подстилки использовали опилки.

Условия содержания в группах были одинаковыми, за исключением изучаемого фактора. Кормление птицы соответствовало методическому руководству по работе с мясным кроссом «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой (*Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9»...*, 2021). Технологическое оборудование во всех группах было одинаковым, в связи с этим

при снижении плотности посадки увеличивался фронт кормления и снижалась нагрузка на ниппель. Фронт кормления и поения соответствовал РД-АПК 1.10.05.04-13 (2013 г.).

Задачами первого научно-производственного опыта являлись: изучить продуктивность, мясные качества бройлеров отечественного кросса «Смена 9», рассчитать эффективность раздельного по полу выращивания до 35-дневного возраста с различной плотностью посадки при напольной технологии содержания цыплят на подстилке.

Было сформировано 5 групп из предварительно сексированных японским методом суточных цыплят. В контрольной группе 1 цыплят выращивали совместно, при половом соотношении 1:1, с плотностью посадки 18 гол./м² пола. Опытные группы 2 и 3 формировали из курочек и выращивали с плотностью посадки 20 и 19 гол./м² пола, опытные группы 4 и 5 – из петушков с плотностью посадки 17 и 16 гол./м² пола. Технологическое оборудование во всех группах было одинаковым, в связи с этим при снижении плотности посадки увеличивался фронт кормления и снижалась нагрузка на ниппель.

Схема опыта 1 представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта 1 (выращивание бройлеров до 35-дневного возраста)

Группа	Кол-во птицы на 1 м ² пола, гол.	Кол-во птицы в группе, гол.	Фронт кормления, см на 1 голову	Фронт поения, гол на 1 ниппель
1к ♂+♀	18	176	2,8	6,8
2о ♀	20	98	2,5	7,5
3о ♀	19	93	2,6	7,2
4о ♂	17	83	2,9	6,4
5о ♂	16	78	3,1	6,0

Задачами второго научно-производственного опыта являлись: изучить продуктивность, мясные качества бройлеров отечественного кросса «Смена 9», рассчитать эффективность раздельного по полу выращивания до 38-дневного возраста с различной плотностью посадки при напольной технологии содержания цыплят на подстилке.

Схема опыта 2 была аналогична схеме опыта 1 (табл. 2), только снижена плотность посадки. В контрольной группе 1 плотность посадки составляла 16 гол./м² пола, курочек выращивали с плотностью посадки 18 и 17 гол./м² пола, петушков – с плотностью посадки 15 и 14 гол./м² пола.

Таблица 2 – Схема опыта 2 (выращивание бройлеров до 38-дневного возраста)

Группа	Кол-во птицы на 1 м ² пола, гол.	Кол-во птицы в группе, гол.	Фронт кормления, см на 1 голову	Фронт поения, гол на 1 ниппель
1к ♂+♀	16	158	3,1	6,1
2о ♀	18	88	2,8	6,8
3о ♀	17	83	2,9	6,4
4о ♂	15	74	3,3	5,7
5о ♂	14	69	3,6	5,3

Задачами третьего научно-производственного опыта являлось: изучить продуктивность, мясные качества бройлеров отечественного кросса «Смена 9», рассчитать эффективность раздельного по полу выращивания до 44-дневного возраста с различной плотностью посадки при напольной технологии содержания цыплят на подстилке.

Схема опыта 3 была аналогичной двум предыдущим опытам (табл. 3). Плотность посадки в контрольной группе 1 составляла 14 гол/м² пола, курочек выращивали с плотностью 16 и 15 гол/м² пола, петушков – с плотностью 13 и 12 гол/м² пола до 44-дневного возраста.

Таблица 3 – Схема опыта 3 (выращивание бройлеров до 44-дневного возраста)

Группа	Кол-во птицы на 1 м ² пола, гол.	Кол-во птицы в группе, гол.	Фронт кормления, см на 1 голову	Фронт поения, гол на 1 ниппель
1к ♂ + ♀	14	136	3,6	5,2
2о ♀	16	78	3,1	6,0
3о ♀	15	73	3,4	5,6
4о ♂	13	64	3,8	4,9
5о ♂	12	59	4,1	4,5

При проведении исследований учитывали следующие показатели:

1. Живую массу цыплят в суточном, 7-, 14-, 21-, 28-, 35-, 38-, 44-дневном возрасте, путем индивидуального взвешивания всего поголовья.
2. Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы.
3. Сохранность поголовья, % – путем ежедневного учета павших цыплят.
4. Расход корма, кг – путем учета заданного корма и снятия остатков в конце выращивания.
5. Затраты корма на единицу прироста продукции, кг – расчетным путем по данным расхода корма и продуктивности.
6. Индекс эффективности выращивания бройлеров (ЕРЕФ).
7. Однородность поголовья (отклонение от средней живой массы $\pm 10\%$).
8. Влажность подстилки в 21-, 28-, 35-дневном возрасте цыплят и в конце выращивания, путем измерения влагомером для опилок (модель АQ-М30W1) по 2 точкам в каждой из 3 зон: кормовая, питьевая, свободного перемещения птицы (всего 6 точек).
9. Уровень вредных газов (углекислый газ, аммиак, сероводород) в воздухе в период выращивания бройлеров с использованием газоанализатора Комета 5.
10. Частота встречаемости цыплят с признаками пододерматита в стаде путем осмотра всего поголовья в конце выращивания;
11. Мясные качества тушек (убойный выход; масса сердца, печени, желудка и абдоминального жира; выход частей тушки; выход мышц груди, бедра и голени), путем проведения анатомической разделки в конце выращивания согласно методическим рекомендациям ВНИТИП.
12. Химический состав (влажность, белок, жир, зола, аминокислоты) грудных и бедренных мышц петушков и курочек в изучаемых возрастах, по 2 средних пробы от

петушков и 2 средних пробы от курочек из контрольной группы и лучшей по средней живой массе опытной группы, всего 8 образцов в каждом возрасте.

13. Гематологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в 35- и 44-дневном возрасте, по 5 голов курочек и петушков из каждой группы.

14. Экономическая эффективность выращивания бройлеров, путем расчета индекса эффективности производства мяса птицы (ИЭМ) по экспресс-методике в соответствии с «Методикой проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы».

По результатам производственных проверок дана оценка экономической эффективности производства мясных цыплят, выращенных отдельно по полу до трех возрастов (35, 38 и 44 дня), с различной плотностью посадки при напольной технологии содержания на подстилке. Схемы их приведены в таблицах 4, 5 и 6.

Таблица 4 – Схема производственной проверки при раздельном по полу выращивании бройлеров «Смена 9» до 35-дневного возраста

Показатель	Варианты		
	Базовый 1 ♂ + ♀	Новый 1	
		♀	♂
Плотность посадки, гол/м ² пола	18	20	16
Количество птицы в группе, гол.	352	196	157

Таблица 5 – Схема производственной проверки при раздельном по полу выращивании бройлеров «Смена 9» до 38-дневного возраста

Показатель	Варианты		
	Базовый 2 ♂ + ♀	Новый 2	
		♀	♂
Плотность посадки, гол/м ² пола	16	17	15
Количество птицы в группе, гол.	314	167	147

Таблица 6 – Схема производственной проверки при раздельном по полу выращивании бройлеров «Смена 9» до 44-дневного возраста

Показатель	Варианты		
	Базовый 3 ♂ + ♀	Новый 3	
		♀	♂
Плотность посадки, гол/м ² пола	14	15	13
Количество птицы в группе, гол.	277	147	127

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Исследование 1. Продуктивность и мясные качества бройлеров кросса «Смена 9», выращенных до 35-дневного возраста с различной плотностью посадки при напольной технологии содержания цыплят на подстилке

По результатам выращивания было отмечено (табл. 7), что курочки, выращенные отдельно от петушков в группах 2 и 3, имели среднюю живую массу выше на 0,5 и 2,0% ($P \leq 0,05$), чем курочки в группе 1. Петушки также при раздельном выращивании были крупнее на 2,1% ($P \leq 0,05$) в группе 4 и на 4,8% ($P \leq 0,01$) – в группе 5.

Снижение плотности посадки курочек с 20 до 19 гол/м² пола способствовало увеличению средней живой массы на 1,5%, но при этом выход живой массы с 1 м² пола снизился на 3,8%. У петушков группы 5 прирост живой массы возрос на 2,6% (P≤0,05) по отношению к группе 4, а выход живой массы с 1 м² снизился на 0,4%.

Самая высокая сохранность поголовья к 35-дневному возрасту была в группе 5 и составила 100%. В других группах различия по этому показателю были незначительными.

Отмечена значительная разница по затратам корма на прирост живой массы петушков и курочек. Так, курочки групп 2 и 3 в среднем затратили на 9% корма больше, чем петушки групп 4 и 5. Затраты корма в контрольной группе имели среднее положение, однако при расчете усредненного расхода корма на прирост по всем опытным группам, который составил 1,68 кг, была отмечена экономия корма при раздельном выращивании на 2,3%.

Таблица 7 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров до 35-дневного возраста

Показатель	Группа					
	1к (♀+♂) 18 гол/м ² пола	2о (♀) 20 гол/м ² пола	3о (♀) 19 гол/м ² пола	4о (♂) 17 гол/м ² пола	5о (♂) 16 гол/м ² пола	
Сохранность поголовья, %	97,2	98,0	97,8	97,6	100,0	
Средняя живая масса цыплят, г: суточные	43,9±0,13	42,8±0,23	42,7±0,26	43,8±0,20	43,7±0,30	
35-дневные	♀ 1995,9 ±12,48	♂ 2227,0 ±14,18	2005,8 ±12,46	2036,2 ±14,69*	2274,1 ±16,29*	2333,9 ±19,14**, #
Среднесуточный прирост, г	♀ 55,8	♂ 62,4	56,1	56,9	63,7	65,4
Выход живой массы с 1 м ² общей площади пола, кг	36,9	39,3	37,8	37,6	37,2	
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,72	1,75	1,76	1,62	1,60	
Индекс эффективности выращивания бройлеров	341	321	323	391	417	
Однородность поголовья по живой массе, %	81,9	90,6	89,0	90,1	88,5	

Разность достоверна по отношению к контрольной группе 1: * - при p ≤ 0,05; ** - при p ≤ 0,01.

Разность достоверна по отношению к опытной группе 2 (для ♀) и 4 (для ♂): # - при p ≤ 0,05.

Наиболее высокий индекс эффективности выращивания бройлеров был у петушков в группах 4 и 5. Разница с контрольной группой составила 14,7 и 22,3% соответственно. В группах 2 и 3 индекс эффективности был ниже, чем в контроле, на 5,9 и 5,3%.

Важным показателем при раздельном по полу выращивании бройлеров является однородность поголовья по живой массе. В сравнении с контрольной группой 1 этот показатель был выше при раздельном выращивании, преимущество составило от 6,6 до 8,7%.

При выращивании отслеживали уровень влажности подстилки, который возрастал по мере увеличения количества помета, выделяемого бройлерами. Наиболее высокая влажность подстилки во все периоды выращивания отмечалась в опытной группе 2, в которой была самая высокая плотность посадки курочек.

Этот фактор послужил причиной появления у цыплят пододерматитов у цыплят. Так, в группе 2 было наиболее высокое количество курочек с проявлениями пододерматитов, разница с контрольной группой составляла 6,4%. Наиболее высокая степень тяжести поражений лап выявлена в контрольной группе 1. Некоторые цыплята в этой группе имели крупные очаги некротического воспаления кожи лап. Самую низкую частоту и степень тяжести их поражений имели курочки опытной группы 3 и петушки опытной группы 5, что было связано со сниженной плотностью посадки и наиболее низким уровнем влажности подстилки.

Изучение содержания вредных газов в воздухе помещений показало, что предельно допустимые концентрации (ПДК) диоксида углерода и аммиака превышены не были.

По результатам анатомической разделки птицы отмечено, что убойный выход у петушков при раздельном выращивании был выше по сравнению с совместным на 0,8%. Влияния плотности посадки бройлеров на убойный выход не установлено. Изучение выхода внутренних органов показало снижение удельной массы печени и мышечных желудков у курочек опытной группы 2. Содержание внутреннего жира было выше у курочек и петушков, выращенных при более высокой плотности посадки.

При изучении мясных качеств тушек 35-дневных бройлеров у петушков отмечен более высокий выход грудки и бедра в сравнении с курочками. У курочек был выше по сравнению с петушками выход каркаса. Также отмечено, что при раздельном выращивании выход грудки у курочек был ниже, чем при совместном, на 1,0 и 1,4%.

При изучении химического состава мышц отмечено более высокое содержание белка в грудных мышцах 35-дневных курочек в сравнении с петушками на 1,9% при совместном выращивании и на 0,9% – при раздельном.

Был произведен расчет индекса эффективности производства мяса по экспресс-методике: он был выше в опытных группах 2, 4 и 5 в сравнении с контрольной группой 1 на 1,9; 8,5 и 8,9 пункта соответственно. В опытной группе 3 были самые высокие затраты корма на 1 кг прироста живой массы, что привело к снижению индекса эффективности на 2 пункта в сравнении с контрольной группой 1.

При сравнении опытных групп 2 и 3 по индексу эффективности производства мяса лучшей была опытная группа 2, однако в этой группе в связи с высокой плотностью посадки была высокая частота и тяжесть поражений курочек пододерматитом. Среди петушков по данным показателям лучшей была группа 5.

Таким образом, по результатам исследования 1 установлено, что оптималь-

ной плотностью посадки для выращивания курочек до живой массы 2000 г является 20 гол./м² пола, или 39 кг/м² пола живой массы; петушков до живой массы 2330 г – 16 гол./м² пола, или 37 кг/м² пола живой массы.

3.2. Исследование 2. Продуктивность и мясные качества бройлеров кросса «Смена 9», выращенных до 38-дневного возраста с различной плотностью посадки при напольной технологии содержания цыплят на подстилке

В результате проведенных исследований (табл. 8) было установлено, что по окончании срока выращивания бройлеры, которых содержали отдельно по полу, набрали более высокую живую массу. Курочки в группах 2 и 3 опередили по этому показателю сверстниц из контрольной группы на 2,7% ($P \leq 0,05$) и 7,0% ($P \leq 0,01$) соответственно. Петушки в группах 4 и 5 также превзошли своих сверстников из контроля на 3,8% ($P \leq 0,05$) и 4,6% ($P \leq 0,05$).

Снижение плотности посадки курочек в группе 3 по сравнению с группой 2 способствовало увеличению живой массы на 4,1% ($P \leq 0,01$). Петушки в группе 5 также были крупнее по отношению к петушкам группы 4, но разница была не столь значительной и составила 0,8%.

Таблица 8 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров до 38-дневного возраста

Показатель	Группа					
	1к ♀+♂ 16 гол/м ² пола	2о ♀ 18 гол/м ² пола	3о ♀ 17 гол/м ² пола	4о ♂ 15 гол/м ² пола	5о ♂ 14 гол/м ² пола	
Сохранность поголовья, %	97,5	96,6	97,6	97,3	95,7	
Средняя живая масса цыплят, г: суточные	42,7±0,26	42,3±0,37	42,6±0,62	43,8±0,36	42,5±0,40	
38-дневные	♀ 2158,4 ±18,2	♂ 2521,4 ±21,9	2217,3 ±17,7*	2308,3 ±18,0** ##	2617,1 ±26,5*	2636,8 ±28,3*
Среднесуточный прирост, г	♀ 55,7	♂ 65,2	57,2	59,6	67,7	68,3
Выход живой массы с 1 м ² общей площади пола, кг	36,9	38,5	38,2	38,5	35,5	
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,79	1,80	1,78	1,69	1,71	
Индекс эффективности выращивания бройлеров	336	313	333	396	388	
Однородность поголовья по живой массе, %	59,7	89,4	90,1	88,9	90,9	

Разность достоверна по отношению к контрольной группе 1: * - при $p \leq 0,05$; ** - при $p \leq 0,01$.

Разность достоверна по отношению к опытной группе 4: ## - при $p \leq 0,01$.

Наиболее низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы были у петушков в группах 4 и 5. По отношению к контрольной группе 1 разница составила 5,6 и 4,5%. Курочки затратили кормов на прирост живой массы больше, чем пе-

тушки, на 4,1 и 6,5%. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы опытных групп 2, 3, 4 и 5 составили 1,75 кг, что было ниже в сравнении с контрольной группой 1 на 2,2%.

Сохранность поголовья в группах 1, 3 и 4 была практически на одном уровне – 97,3-97,6%. В опытной группе 2 снижение сохранности составило 0,9% и в опытной группе 5 – 1,8% в сравнении с контрольной группой.

Выход живой массы с 1 м² пола в опытных группах 2, 3 и 4 был выше по сравнению с контрольной на 4,3 и 3,5% соответственно. Наиболее низким этот показатель был в группе 5, что было связано со снижением сохранности поголовья в группе.

Европейский индекс эффективности выращивания бройлеров был значительно выше в группах 4 и 5, в которых выращивали петушков, разница с контрольной группой 1 составила 17,9 и 15,5%. В опытных группах 2 и 3 индекс эффективности был, напротив, ниже в сравнении с контрольной группой на 6,8 и 0,9%.

Однородность поголовья по живой массе опытных групп в 38-дневном возрасте была на высоком уровне. Раздельное по полу выращивание бройлеров обеспечило повышение однородности поголовья цыплят в среднем на 30% по сравнению с совместным.

В процессе исследования была изучена динамика изменения влажности подстилки с увеличением возраста бройлеров и количества помета. В 28 дней влажность подстилки во всех группах, кроме 5-й, была на уровне 40%, а к 38-му дню достигла 61%. От длительного контакта с влажной подстилкой у большого количества цыплят наблюдался пододерматит.

Наиболее благополучной по проявлению пододерматитов была птица группы 5 с плотностью посадки петушков 14 гол./м² пола. Наибольшее количество цыплят с дерматитом на лапах было отмечено в группе 2, в сравнении с контрольной группой разница составила 6,2% и степень тяжести заболевания была выше на 20,5%.

Уровень вредных газов (диоксида углерода, аммиака) в воздухе при выращивании бройлеров не превышал ПДК.

В 38-дневном возрасте бройлеров убойный выход петушков и курочек был на одном уровне, так же, как и относительная масса внутренних органов. Содержание внутреннего жира у курочек при раздельном выращивании было выше, в сравнении с контрольными, на 0,51-0,26%.

Проведенная анатомическая разделка показала более высокий выход грудки у курочек в контрольной группе 1 на 1,4 и 0,6% по отношению к опытным группам 2 и 3, скорее, за счет увеличения выхода костей и кожи, поскольку выход грудных мышц различался между группами лишь на 0,2 и 0,1%. При этом у курочек опытных групп увеличился выход каркаса на 1,3%. У петушков, наоборот, более высокий выход грудки был при раздельном выращивании в группах 4 и 5.

По химическому составу при совместном и раздельном содержании грудные мышцы петушков отличались от грудных мышц курочек более высоким содержанием жира – на 0,67 и 1,24%, а также более низким содержанием белка – на

1,68 и 1,23% соответственно. При этом уровень жира в бедренных мышцах был выше у курочек, чем у петушков: при совместном содержании – на 0,87%, при раздельном – на 0,62%.

Лучшей группой петушков по индексу эффективности производства мяса была опытная группа 4. В сравнении с контрольной группой разница составила 5 пунктов. Среди групп курочек наиболее высокий индекс эффективности был в группе 3.

По результатам исследования 2 установлено, что оптимальной плотностью посадки для выращивания курочек до живой массы 2300 г является 17 гол./м² пола, или 38 кг/м² пола живой массы; петушков до живой массы 2600 г – 15 гол./м² пола, или 38 кг/м² пола живой массы.

3.3. Исследование 3. Продуктивность и мясные качества бройлеров кросса «Смена 9», выращенных до 44-дневного возраста с различной плотностью посадки при напольной технологии содержания цыплят на подстилке

Раздельное по полу выращивание бройлеров до 44-дневного возраста способствовало увеличению живой массы курочек опытных групп 2 и 3 на 1,7 и 4,5% по сравнению с курочками контрольной группы. Курочки группы 3, при меньшей плотности посадки, были крупнее курочек группы 2 на 2,8% (табл. 9).

Таблица 9 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров до 44-дневного возраста

Показатель	Группа					
	1к (♀+♂) 14 гол/м ² пола	2о ♀ 16 гол/м ² пола	3о ♀ 15гол/м ² пола	4о ♂ 13гол/м ² пола	5о ♂ 12 гол/м ² пола	
Сохранность поголовья, %	96,3	96,2	97,3	96,9	96,6	
Средняя живая масса цыплят, г: суточные	41,7±0,22	43,5±0,23	42,1±0,26	42,3±0,30	41,9±0,20	
44-дневные	♀ 2632,1 ±33,0	♂ 3049,3 ±49,4	2676,7 ±19,3	2750,9 ±31,6*	3124,9 ±39,5	3141,9 ±46,7
Среднесуточный прирост, г	♀ 58,9	♂ 68,3	59,9	61,6	70,1	70,5
Выход живой массы с 1 м ² общей площади пола, кг	38,0	41,0	39,9	39,5	36,5	
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,94	1,98	2,00	1,86	1,89	
Индекс эффективности выращивания бройлеров	321	295	304	370	365	
Однородность поголовья по живой массе, %	60,3	89,8	82,8	83,7	82,5	

Разность достоверна по отношению к контрольной группе 1: * - при p ≤ 0,05

Петушки, выращенные отдельно от курочек, имели преимущество по живой массе над петушками контрольной группы на 2,5 и 3,1%. Разница между группами с разной плотностью составила 0,5% в пользу группы 5. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы курочек в группах 2 и 3 были выше, чем у петушков опытных групп 4 и 5, на 6,5 и 5,8%. Средний показатель по затратам корма у цыплят опытных групп 2, 3, 4 и 5 составил 1,93 кг, что было ниже, чем в контрольной группе 1, на 0,5%.

Индекс эффективности выращивания бройлеров значительно различался между группами. Так, при выращивании курочек в группах 2 и 3 индекс эффективности был ниже, чем в контрольной группе, на 8,1 и 5,3%. В группах 4 и 5 индекс эффективности был, напротив, выше по сравнению с контролем на 15,3 и 13,7%. При раздельном выращивании лучшими по индексу эффективности были группы 3 и 4.

Однородность поголовья цыплят-бройлеров в контрольной группе 1 была ниже по сравнению с птицей опытных групп, с разницей от 22 до 29%.

Влажность подстилки во всех группах превышала 40% к 35-му дню выращивания бройлеров. В последний день опыта максимальный уровень влаги в подстилке достигал 63,5% в группах 2 и 4, что объясняется высоким выходом живой массы с 1 м² площади пола. Наиболее низкая влажность подстилки была в опытной группе 5.

Самая высокая частота встречаемости поражений лап у цыплят выявлена в группе 2 – на 6,9% больше, чем в контрольной группе. Степень тяжести заболевания в этой группе была выше в 2,4 раза. Среди петушков опытной группы 4 частота поражений лап была выше, чем в контрольной группе 1, на 2,8%, степень тяжести – в 1,9 раза.

При снижении плотности посадки курочек и петушков в группах 3 и 5 поражения лап встречались реже, чем в группе 1, на 5,6 и 3% соответственно. При этом степень тяжести заболевания в этих группах была на одном уровне.

Уровень вредных газов (диоксида углерода, аммиака) в воздухе не превышал ПДК.

В 44-дневном возрасте убойный выход тушек варьировал в пределах от 74,2% до 75,1%. У петушков группы 5 отмечен более высокий выход печени в сравнении с контрольной группой на 0,6%. При этом относительная масса мышечных желудков петушков этой группы была снижена по отношению к контрольной группе на 0,26%. У курочек группы 3 выход внутреннего жира превышал контрольную группу на 0,86% и группу 2 – на 0,62%.

Результаты анатомической разделки тушек 44-дневных бройлеров показали, что при совместном выращивании у курочек и петушков выход грудки был выше, чем при раздельном. При раздельном выращивании увеличивался выход бедра, голени и крыльев.

При изучении химического состава грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров отмечено, что к 44-дневному возрасту в мышцах петушков снижается уровень влаги и увеличивается содержание белка. Так, в сравнении с 35-дневным возрастом уровень белка в грудных и бедренных мышцах петушков увеличился

при совместном выращивании на 2,1 и 0,9%, при раздельном – на 1,9 и 2,3% соответственно.

При изучении показателей экономической эффективности производства мяса отмечено, что лучшей среди курочек была группа 3, где индекс эффективности был выше на 4 пункта в сравнении с контрольной группой, а среди петушков преимущество было у опытной группы 4, где индекс эффективности превосходил контроль на 7,6 пункта.

По результатам исследования 3 установлено, что оптимальной плотностью посадки для выращивания: курочек до живой массы 2750 г является 15 гол./м² или 40 кг/м² живой массы; петушков до живой массы 3100 г является 13 гол./м² или 39 кг/м² живой массы.

3.4. Производственная проверка

По результатам производственной проверки, раздельное по полу выращивание цыплят-бройлеров «Смена 9» до 35-дневного возраста способствовало повышению средней живой массы цыплят ($((♀+♂)/2)$) на 1,4%, сохранности поголовья – на 0,9% и снижению затрат корма на 1 кг прироста их живой массы на 1,2% в сравнении с вариантом базовый 1. Себестоимость 1 кг мяса цыплят-бройлеров в варианте новый 1 снизилась на 1,91 руб., а уровень рентабельности возрос на 2,25% в сравнении с вариантом базовый 1. Экономическая эффективность в пересчете на 1000 голов составила 2958,04 руб.

Раздельное по полу выращивание цыплят-бройлеров «Смена 9» до 38-дневного возраста, способствовало повышению средней живой массы цыплят ($((♀+♂)/2)$) на 1,9%, сохранности поголовья – на 1,0% и снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров на 2,2% в сравнении с вариантом базовый 2. Себестоимость 1 кг мяса цыплят-бройлеров в варианте новый 2 снизилась на 3,11 руб., а уровень рентабельности возрос на 3,4% в сравнении с вариантом базовый 2. Экономическая эффективность в пересчете на 1000 голов составила 5470,59 руб.

В варианте новый 3 средняя живая масса 44-дневных бройлеров кросса «Смена 9» ($((♀+♂)/2)$) была выше, чем в варианте базовый 3, на 3,0%, сохранность поголовья возросла на 1,8%, затраты корма на прирост живой массы снизились на 1,0%. Себестоимость 1 кг мяса цыплят-бройлеров в варианте новый 3 снизилась на 2,28 руб., а уровень рентабельности возрос на 2,32% в сравнении с вариантом базовый 3. Экономическая эффективность в пересчете на 1000 голов составила 4920,60 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании исследований можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что раздельное по полу выращивание цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» оказывает положительное влияние на их скорость роста и однородность поголовья по сравнению с совместным выращиванием.

2. На основании проведенных исследований установлена рациональная плотность посадки бройлеров отечественного кросса «Смена 9», выращенных раздельно полу до 35-, 38- и 44-дневного возраста при напольной технологии содержания цыплят на подстилке.

3. При раздельном по полу выращивании бройлеров до 35-дневного возраста при напольной технологии содержания на подстилке наиболее оптимальной была плотность посадки курочек 20 гол./м² пола и петушков – 16 гол./м² пола, что позволило повысить прирост живой массы на 0,5 и 4,8% ($P \leq 0,01$); однородность поголовья по живой массе – на 8,7 и 6,6%; выход мяса с 1 м² площади пола – на 7,2 и 2,1%; индекс эффективности производства мяса (ИЭМ) – на 1,96 и 8,96 пункта соответственно. Затраты корма на 1 кг прироста живой при этом снизились на 2,6%.

4. Раздельное по полу выращивание до 38-дневного возраста с плотностью посадки для курочек 17 гол./м² пола и петушков – 15 гол./м² пола позволило повысить среднюю живую массу на 6,9% ($P \leq 0,01$) и 3,8% ($P \leq 0,05$); однородность поголовья по живой массе – на 30,4 и 29,2%; выход мяса с 1 м² площади пола – на 3,0%; индекс эффективности производства мяса (ИЭМ) – на 1,0 и 5,02 пункта соответственно. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 3,1%.

5. Наиболее оптимальной при раздельном по полу выращивании бройлеров на подстилке до 44-дневного возраста была плотность посадки курочек 15 гол./м² пола и петушков – 13 гол./м² пола, это позволило повысить прирост живой массы на 4,5% и 2,5%, однородность поголовья по живой массе – на 22,5 и 23,4%, выход мяса с 1 м² пола – на 6,1 и 5,1%. При этом индекс эффективности производства мяса (ИЭМ) был выше на 4,03 и 7,62 пункта соответственно. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 0,5%.

6. У петушков-бройлеров кросса «Смена 9» к 44-дневному возрасту в сравнении с 35-дневным увеличивался уровень белка при совместном и раздельном выращивании: в грудных мышцах – на 2,12 и 1,90%, в бедренных – на 0,87 и 2,34% соответственно.

7. Наиболее высокий индекс эффективности производства мяса (ИЭМ) и годовая прибыль с 1 м² площади пола получены при раздельном по полу выращивании бройлеров до 35-дневного возраста по сравнению с 38- и 44-дневными возрастными.

8. Продление сроков откорма цыплят до 44-дневного возраста позволяет увеличивать выход мяса с 1 м² пола при совместном выращивании на 5,7%, а при раздельном по полу выращивании у курочек – на 4,7%, петушков – на 8,8% в сравнении с 35-дневным возрастом.

9. Уровень влажности подстилки повышается соответственно увеличению возраста цыплят и количества выделяемого ими помета: в 35 дней влажность подстилки составила 52,2-56,2%, в 38 дней – 59,2-61,8%, в 44 дня – 60,7-63,5%. Самую низкую частоту и степень тяжести поражений лап имеют курочки и петушки опытных групп со сниженной плотностью посадки и наиболее низким уровнем влажности подстилки.

10. Результаты производственной проверки показали, что раздельное по полу выращивание цыплят-бройлеров «Смена 9» до 35-дневного возраста способствовало повышению средней живой массы цыплят на 1,4%, сохранности поголовья – на 0,9% и снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров на 1,2%. Себестоимость 1 кг мяса цыплят-бройлеров снизилась на 1,91 руб., а уровень рентабельности возрос на 2,25%. Экономическая эффективность в пересчете на 1000 голов составила 2958,04 руб.

11. По результатам производственной проверки раздельное по полу выращивание цыплят-бройлеров «Смена 9» до 38-дневного возраста способствовало повышению средней живой массы цыплят на 1,9%, сохранности поголовья – на 1,0% и снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров на 2,2%. Себестоимость 1 кг мяса цыплят-бройлеров снизилась на 3,11 руб., а уровень рентабельности возрос на 3,4%. Экономическая эффективность в пересчете на 1000 голов составила 5470,59 руб.

12. По результатам производственной проверки было установлено, что средняя живая масса 44-дневных бройлеров кросса «Смена 9», разделенных по полу, была выше на 3,0%, сохранность поголовья возросла на 1,8%, затраты корма на прирост живой массы снизились на 1,0%. Себестоимость 1 кг мяса цыплят-бройлеров снизилась на 2,28 руб., а уровень рентабельности возрос на 2,32%. Экономическая эффективность в пересчете на 1000 голов составила 4920,60 руб.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения эффективности и рентабельности производства мяса бройлеров отечественного кросса «Смена 9» установлена оптимальная плотность посадки для выращивания курочек:

- до живой массы 2000 г, для получения тушек массой 1460 г – 20 гол./м² пола или 39 кг/м² пола живой массы;
- до живой массы 2300 г, для получения тушек массой 1670 г – 17 гол./м² пола или 38 кг/м² пола живой массы;
- до живой массы 2750 г, для получения тушек массой 2100 г – 15 гол./м² пола или 40 кг/м² пола живой массы.

Для выращивания петушков:

- до живой массы 2330 г, для получения тушек массой 1700 г – 16 гол./м² пола или 37 кг/м² пола живой массы;
- до живой массы 2600 г, для получения тушек массой 1870 г – 15 гол./м² пола или 38 кг/м² пола живой массы;
- до живой массы 3100 г, для получения тушек массой 2300 г – 13 гол./м² пола или 39 кг/м² пола живой массы.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Проведенные исследования позволили изучить продуктивность курочек- и петушков-бройлеров кросса «Смена 9», выращенных отдельно по полу на подстилке для получения тушек 3-х весовых категорий. Это создает предпосылки для разработки технологии дифференцированного содержания и кормления бройлеров селекции СГЦ «Смена» с различными сроками выращивания курочек- и петушков-бройлеров.

Список работ, опубликованных по материалам исследований

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ:

1. Журавчук, Е.В. Мясные качества цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» при раздельном по полу выращивании / Е.В. Журавчук, **В.Е. Пащенко**, А.А. Заремская // Птицеводство. - 2023.- № 9.- С. 75-79.
2. Журавчук, Е.В. Оптимизация плотности посадки и возраста убоя при раздельном по полу напольном выращивании бройлеров кросса «Смена 9» / Е.В. Журавчук, А.А. Заремская, **В.Е. Пащенко** // Птицеводство. - 2023.- № 10.- С. 67-71.
3. **Пащенко, В.Е.** Продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» при раздельном по полу выращивании / В.Е. Пащенко, Е.В. Журавчук, А.А. Заремская // Птицеводство. - 2023.- № 11.- С. 61-64.

Публикации в других изданиях:

4. Заремская, А.А. Плотность посадки бройлеров кросса «Смена 9» при напольном содержании на подстилке / А.А. Заремская, И.П. Салеева, Е.В. Журавчук, **В.Е. Пащенко** // В сб.: Мировое и российское птицеводство: динамика и перспективы развития - научные разработки по генетике и селекции сельскохозяйственной птицы, кормлению, инновационным технологиям производства и переработки яиц и мяса, ветеринарии, экономики отрасли. Материалы XXI Международной конференции. - (Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП «Научный центр по птицеводству».) - Сергиев Посад, 2024. - С. 591-595.

