

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУШЕК ПЕТУХОВ КРОССА «СМЕНА 9» ПРИ КЛЕТОЧНОМ И НАПОЛЬНО-ВЫГУЛЬНОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Никитченко Дмитрий Владимирович, доктор биологических наук, профессор, профессор департамента ветеринарной медицины, АТИ

Никитченко Владимир Ефимович, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор департамента ветеринарной медицины, АТИ

Кондрашкина Ксения Максимовна, аспирант, АТИ

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Аграрно-технологический институт, департамент ветеринарной медицины

17198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, e-mail: dvnikitchenko@mail.ru

Ключевые слова: бройлеры, «Смена-9», морфология тушек, мышечные волокна, химический состав мышц, клеточное содержание, напольно-выгульное выращивание

У петушков нового кросса «Смена 9» в 1-, 35-, 42-, 49- и 56-суточном возрасте изучали динамику живой массы, морфологию тушек и их морфометрические показатели, а также химический состав мышц. 1 группу птиц содержали в клетке, 2 группу - на полу с использованием выгульной площадки. Было установлено, что петухи обладают быстрым постэмбриональным ростом, и их живая масса к 35-суточному возрасту достигает свыше 2,2 кг, к 56-суточному - более 3 кг («тяжелые» тушки). До 35-суточного возраста петушки при клеточном выращивании набирают массу быстрее, чем при напольно-выгульном (по живой массе отличие составляет 26 г), далее к 56-суточному возрасту рост их замедляется, и уступают на 124 г. Разница между группами одного возраста оказалась недостоверна согласно биологической статистике. Тушки содержат в среднем высокий процент мышечной ткани - в 35 суток - 64,24 %, в 56-суток - 66,62 %; умеренное количество костей - 22,41 и 16,61%, и жира - 1,08 и 3,47 % соответственно. При разделке тушек на анатомические части относительная масса 42- и 56-суточных бройлеров в порядке уменьшения составила: грудка и каркас - 20,18-19,82 %, бедро - 17,20 -16,70 %, голень - 14,17- 13,51 % и крыло - 10,91-9,99 %. По диаметру мышечных волокон поверхностной грудной мышцы между петухами клеточного содержания и напольно-выгульного достоверных различий не выявлено. По химическому составу мышц установлено, что способ выращивания не оказывает существенного влияния на содержание воды, жира и белка в обеих группах.

Исследование проведено при финансовой поддержке Программы РУДН «5–100»

Введение

Главная задача агропромышленного комплекса РФ - превратить почвенный вид материи в растительный, а растительный - в животный при наименьших затратах и сохранении доброкачественности продукта.

Для удовлетворения потребности населения нашей страны в продуктах питания необходимо существенно повысить продуктивность животных и производство их продукции за счет использования достижений генетики и селекции, на основе укрепления кормовой базы, разработки новых эффективных систем кормления и технологии выращивания [1, 2].

В мире и России мясо бройлеров используют больше, чем других видов животных. Бройлеров выращивают по двум технологиям: клеточного и напольного содержания. Но при клеточном выращивании требуются высокие капитальные затраты на оборудование, кроме того, производители мяса бройлеров в Европе

отмечают, что данная технология не отвечает физиологическим требованиям птицы, поэтому запрещена [3, 4, 5].

Наряду с этим, установлено, что при промышленном выращивании птица подвергается стрессу и гиподинамии, что способствует образованию на тушках наминов, различных травматических повреждений, ухудшающих внешний вид и сортность тушек [6]. Также выявлено, что в организме бройлеров нарушаются процессы обмена веществ, наблюдаются PSE пороки, миопатии. Филе у здоровой птицы имеет однородный цвет, тогда как в филе у бройлеров, страдающих миопатией, имеются белые полосы толщиной примерно до 1 мм и более [7, 8, 9].

С целью предупреждения названных дефектов у бройлеров используют новые технологические приемы: увеличивают плотность посадки до 370 – 410 см², фронт поения -1 см и фронт кормления – 3 см на одну голову [10].

Ряд авторов [11, 12, 13, 14] отмечает, что

напольное выращивание бройлеров, особенно выгульное, способствует повышению качества мяса по вкусовым и ароматическим свойствам.

За рубежом большое распространение получили малые фермерские хозяйства с напольной технологией содержания и использованием выгульных площадок в расчете 3 м²/гол. [15]. При этом особое внимание уделяется изучению сроков откорма и плотности посадки цыплят.

Однако в России использование выгульной технологии выращивания птицы пока не получило широкого распространения, но интерес к данной технологии растет. Поэтому возникает необходимость в проведении дальнейших исследований, направленных на разработку и совершенствование выгульной технологии выращивания мясных цыплят. В настоящее время в нашей стране еще недостаточно изучены продуктивность и качество мяса цыплят современных отечественных высокопродуктивных кроссов, в том числе и выведенного нового кросса «Смена 9» в условиях выгульной технологии содержания, в сравнении с традиционными и интенсивными технологиями [4]. Это и послужило целью наших исследований.

Цель работы – изучить у петушков нового кросса «Смена 9» динамику живой массы, морфологию тушек и их морфометрические показатели, а также химический состав мышц и качество мяса при клеточном и напольно-выгульном выращивании до 56-суточного возраста.

Материалы и методы исследований

Работа выполнена в департаменте ветеринарной медицины Российского университета дружбы народов и в крестьянском (фермерском) хозяйстве Литвинова Н.В., Московской области.

Опыты проводили на 2 группах (в каждой по 70 голов) петушков кросса «Смена 9». Первую группу бройлеров выращивали в клетках собственной конструкции по 18 гол./м² (пол выстилали подстилкой из древесных опилок), вторую группу выращивали на полу с использованием выгульных площадок по 12 гол./м². Площадь одной выгульной площадки составляет 3 м²/гол. Петушков и курочек выращивали вместе до 56-суточного возраста. Для опыта цыплят отбирали и распределяли по группам методом случайной выборки. Отобранных цыплят взвешивали.

Световой, влажностный и температурный режимы, фронт поения и кормления для обеих групп кросса во все изучаемые возрастные периоды были одинаковыми и соответствовали

рекомендациям ВНИТИП [10, 16] и защите позвоночных животных по Европейской конвенции при исследованиях [17].

Птица имела свободный доступ к корму (без антибиотиков), составленный на основе потребностей в питательных веществах. Рационы скармливали по этапам: Старт - сутки (0-10), Рост (11-22), Финиш-1 (23-39), Финиш-2 (40-56). Птице с выгульным содержанием дополнительно к рациону скармливали зеленую массу из разнотравья.

Изменение живой массы, морфологические исследования тушек изучали в 5-ти возрастах кросса: 1, 35, 42, 49 и 56 суток. Исследуемых петушков, по 3 головы, подвергали убою согласно технологии убоя на конвейерной линии убойного цеха СГЦ «Загорское ЭПХ». Тушки содержали в холодильнике (t 0 - 4 °С) 24 ч. Далее в лаборатории департамента ветеринарной медицины АТИ РУДН тушки взвешивали и препарировали по анатомическим областям (ГОСТ 31962-2013) с выделением костей, жира, мышц и других тканей (остатки легких, почек, кожу с остатками жира). Взвешивали на электрических весах ВЛКТ-500М (ГОСТ 241-04-2001) с точностью до 1 г.

По ГОСТ 1946—2013 проводили гистологические исследования отобранных мышц; по ГОСТ 9793—2016 определяли содержание воды, по ГОСТ 25011—2017 - белка; по ГОСТ 23042—2015 жира; по ГОСТ Р 50396.1-2010, ГОСТ 32031—2012, ГОСТ 31468—2012 - микробиологические исследования мяса.

Статистическую обработку полученных данных проводили в программе Excel. Достоверность различий устанавливали по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследований

За период выращивания при клеточном содержании петухов сохранность поголовья составила 96,9 %, с выгулом – 98,10 %, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 2,19 и 2,12 соответственно.

Морфологический состав тушек. Данные результатов морфо-метрических исследований представлены на рис. 1 и 2.

Так как в 35-суточном возрасте петушки кросса «Смена-9» достигают живой массы 2200 г, то в промышленном производстве их убивают и получают тушки массой свыше 1600 г, которые реализуют в виде тушек или по анатомическим частям. В нашем опыте живая масса петушков при клеточном выращивании составила 2265 г,

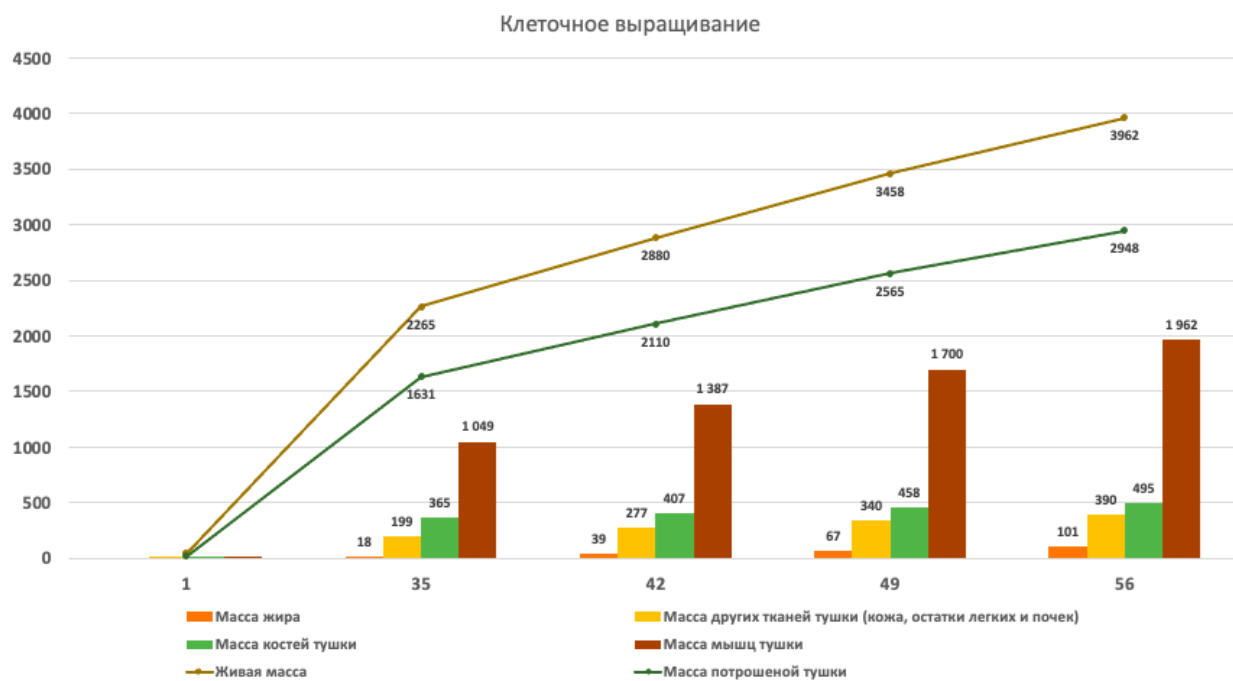


Рис.1 - Морфологический состав тушек при клеточном способе выращивания (n = 3).

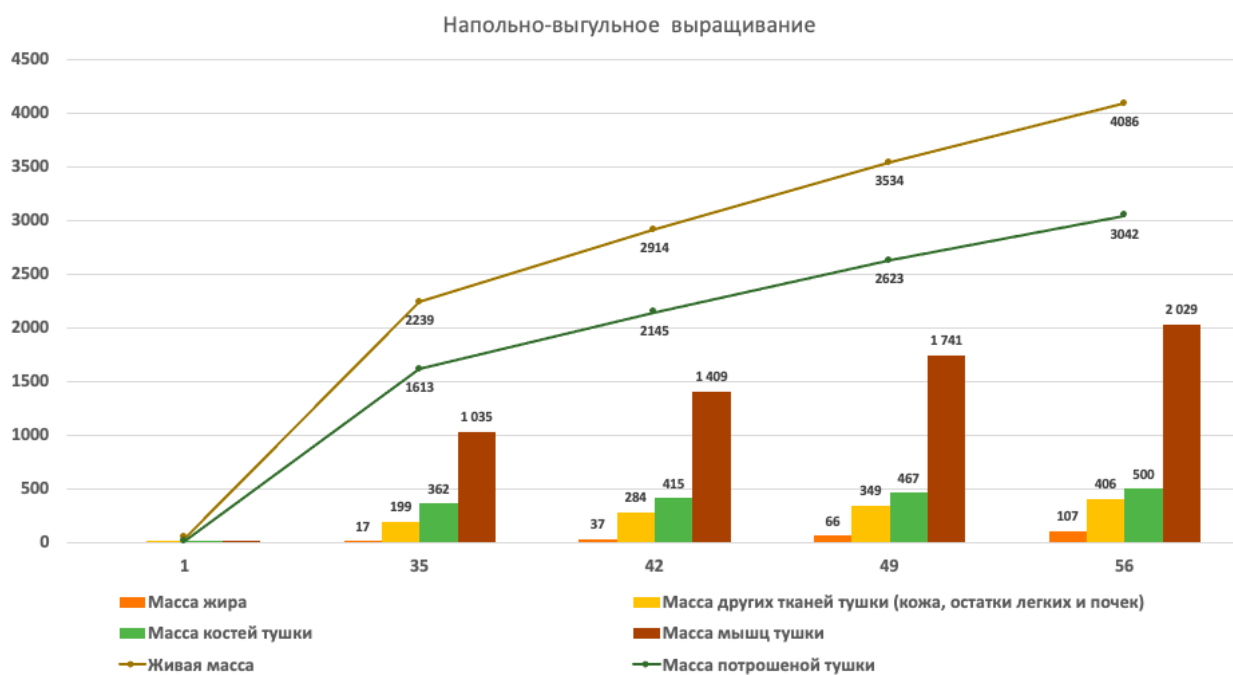


Рис. 2 - Морфологический состав тушек при напольно-выгульном способе выращивания (n = 3).

при напольно-выгульном – 2239 г. За весь период выращивания петушков среднесуточный прирост живой массы в 1 группе составил – 69,98 г во 2 группе - 72,19 г, с суточного до 35-суточного возраста - 63,48 и 62,74 г; с 35- до 42-суточного - 87,86 и 96,43 г, с 43- до 49-суточного – 82,57 и 88,57 г; с 50- до 56-суточного – 72,00 и 78,86 г, соответственно. У 42-суточных петушков 1 группы кратность увеличения живой массы по срав-

нению с суточными составила 66,67 раза, второй группы – 67,45 раза, у 56-суточных - 91,71 и 94,58 раза.

При клеточном выращивании живая масса петушков с 36- до 42-суточного возраста увеличилась на 21,35 %, или на 615 г, напольно-выгульного – на 19,84 % или на 578 г; с 43- до 49 суток – на 16,51 %, или на 578 г и на 17,54% или на 620 г; с 50 до 56 - суток 1 группы прирост со-

ставил 12,72%, или на 504 г, 2 группы - на 13,51 % и 552 г, соответственно.

Выход тушек петушков 1 группы в 42 и 56-суточном возрастах равнялся 73,26% и 74,41 %, 2 группы – 73,61 % и 74,45 %. Среднесуточный прирост массы тушки с 36- по 42- суточный возраст 1 группы составил 68,43 г, 2 группы – 76,0 г, с 43- по 49 суток – 65,0 и 68,29 г, с 50- по 56- сутки – 54,71 и 59,86 г. К 56 суткам по сравнению с суточными масса тушек по группам увеличилась в 174,44 и 180 раз соответственно.

Во всех тушках петушков по количеству мышечная ткань занимает 1 место. К 42-суточному возрасту у петушков клеточного содержания масса мышц тушки увеличилась по сравнению с массой суточных в 155,15 раза, к 56 - суткам в 219,46 раза; напольного – в 157,61 и 226,96 раза,

Среднесуточный прирост мышечной ткани у петухов 1 группы с суточного по 35-сут. возраста составил 29,32 г, 2 группы - 40,0 г, с 36 по 42 сутки – 48,29 и 53,42 г; с 43- по 56-сутки – 41,07 и 44,29 г соответственно.

Относительная масса мышц увеличилась с суточного по 35 сутки на 11,42% и 11,27%; с 36- по 56 сутки - на 2,23 и 2,53 %.

Что касается жира, то в тушках 35-суточных бройлеров клеточного содержания составило 1,10 %, напольно- выгульного - 1,06 %, у 42-суточных увеличилось на 0,73 % и 0,66 %, у 56-суточных еще на 1,60 % и 1,80 %.

Абсолютное содержание других тканей в тушках 1 группы с 36-суточного возраста увеличилось на 12,19 % и 56 суточных – на 13,23 %. В тушках 2 группы увеличилось за данный период на 207 г или на 1,01 %.

Скелет птицы интенсивно растет и развивается в эмбриональный и ранний постэмбриональный периоды. При вылуплении цыпленка содержание костей в тушке составляет до 33 % (от массы тушки). Но сразу после вылупления цыпленка скорость роста костей снижается и становится меньше, чем мышц и других органов. Поэтому в постэмбриональный период относительная масса костей резко снижается, но все же к 35-суточному возрасту у бройлеров при клеточном выращивании в тушках абсолютная масса их составляет 199 г, или 22,59 %, к 42 суткам относительная масса снижается на 3,10 %, к 56 суткам - еще на 2,50%. Относительная масса костей петушков 56-суточного возраста напольно-выгульного выращивания уменьшается по сравнению с суточными на 16,52 %. Среднесуточный прирост костей бройлеров 1 группы с

суток до 35 суток составляет 10,27 г, 2 группы – 10,18 г, с 36- по 56 сутки – 5,90 и 6,57 г. За весь период выращивания прирост составил 8,63 г и 8,83 г.

Кратность увеличения массы костей у петушков 1 группы за весь период выращивания составил 87,79 раза, 2 группы - 89,77 раза.

Анатомическую разделку тушек петушков проводили только при выгульном содержании, так как в сравнении с клеточным в 42-суточном возрасте разница по массе тушек составила лишь 35 г, 56 сутки - 94 г и при статистической обработке различия получаются не достоверны.

Полученные данные показывают, что в тушках петушков напольно-выгульного выращивания 42-дневного возраста грудка составляет 35,80 %, в 56 дней – 36,46 %; бедро – 17,20 и 16,70 %, каркас - 20,18 и 19,82 %, голень – 14,17 и 13,51 % и крыло – 10,91 и 9,99 %, то есть с возрастом бройлеров увеличивается только выход грудки на 0,66 %, в то время как остальных частей уменьшается: каркаса на 0,36 %, бедра – 0,50 %, голени – 0,66 и крыла – на 0,92 %.

В грудках 42-дневных бройлеров больше всего содержится мышечной ткани - 30,35 %, 56 суточных - 31,30 %, или увеличилось на 0,95 %; в каркасе – с 8,11% до 8,60 %; в бедренной части остается на том же уровне 13,15 %; в голени уменьшается с 9,00 % до 8,81 %, в крыле – с 5,08 до 4,87 %.

Количество костей с возрастом петухов в грудках уменьшается с 3,26 % до 2,93 %, бедре – с 2,52 % до 1,91 %; голени – 3,12 до 2,53 %; крыле – с 3,87 до 3,02 %; каркасе – с 6,62 до 6,05 %

Содержание других тканей (кожа с остатками жира) колеблется в пределах грудки, бедре и голени - с 1,54 - 2,19 % до 1,64-2,27 %.

Гистологические исследования. У петушков клеточного выращивания с суточного до 35-суточного возраста диаметр мышечных волокон поверхностной грудной мышцы при ежесуточном приросте 1,195 мкм увеличился на 41,82 мкм, напольно-выгульном – 1,176 и 41,16 мкм; с 36 до 42 суток – на 1,03 и 7,21 мкм, и 1,07 и 7,49 мкм; с 43 до 49 суток – на 0,81 и 5,65 мкм; с 50 до 56 суток 1 группы – на 0,60 и 4,20 мкм, 2 группы – на 0,62 и 4,34 мкм соответственно. Разница между группами одного возраста при этом недостоверна ($P > 0,05$).

У петухов клеточного содержания за 56 суточный возраст диаметр мышечных волокон увеличился в 7,76 раза или на 56,86 мкм, напольно- выгульном – в 8,03 раза или на 59,08

мкм. Известно, что за этот период абсолютная масса мышечной ткани тушек увеличивается в 219,46 и 226,96 раза, что подтверждает нарастание мускулатуры тушки происходит не только за счет увеличения диаметра мышечных волокон, но и за счет их удлинения.

Отметим, что при гистологическом исследовании в мышцах некоторых петухов разного возраста наблюдались PSE-пороки и миопатии, описание которых будут изложены ниже.

Химический состав мяса характеризует пищевую ценность, которая зависит от вида и возраста животных, категории упитанности, соотношение тканей и других факторов. Мышечная ткань птицы содержит относительно больше полноценных белков, сбалансированных по аминокислотному составу. Их высокое содержание связано с низким количеством соединительнотканых белков коллагена и эластина. Особенно высокой пищевой ценностью обладают грудные мышцы. Жир птицы характеризуется более низкой температурой плавления (около 30 °С), что обусловлено высоким содержанием в нем ненасыщенных жирных кислот, и делает его усвоение более легким.

Основной энергетический материал организм получает из поступающих белков, липидов и углеводов. В нашей стране больше всего получают животного белка от крупного рогатого скота (молоко, мясо) и птицы (яйца, мясо), но количество произведенного мяса полностью не покрывает нужд населения. В связи с этим проблема производства животного белка является актуальной.

В данном исследовании химический анализ проводили на поверхностной грудной мышце, как на наиболее крупной мышце в тушке, реализуемой чаще в виде полуфабрикатов.

Известно, что в мышечной ткани больше всего содержится воды, которую также относят к жизненно-важным пищевым веществам. Именно в водной среде протекают биохимические реакции, вода является универсальным растворителем. Важно учитывать, что с помощью воды из организма выводятся конечные продукты обмена веществ.

Следует отметить, что способ выращивания не оказывает особого влияния на содержание воды, жира и белка в мышцах убойных петушков одного возраста, но выявлено, что в мышцах петушков при напольно-выгульном выращивании химические показатели выше на 0,05- 0,10 % (табл. 1). Поэтому при описании приводим показатели средних данных по возрасту бройлеров.

Таблица 1

Химические показатели мышц бройлерных петушков кросса «Смена 9»

Возраст, сутки	Способ выращивания	Мышцы	Содержание, %		
			вода	жир	белок
1	суточные	грудные	80,51	0,56	17,10
		голени	80,47	0,58	17,13
35	клеточное	грудные	77,45	1,34	20,17
		голени	77,05	2,03	19,91
	напольно-выгульное	грудные	77,49	1,30	20,21
		голени	77,25	1,94	19,80
42	клеточное	грудные	76,49	1,48	21,02
		голени	75,83	2,31	20,85
	напольно-выгульное	грудные	76,53	1,40	21,13
		голени	75,87	2,19	20,94
49	клеточное	грудные	75,80	1,68	21,49
		голени	75,46	2,53	21,04
	напольно-выгульное	грудные	75,85	1,60	21,56
		голени	75,37	2,45	21,15
56	клеточное	грудные	74,82	1,95	22,24
		голени	73,89	3,02	22,01
	напольно-выгульное	грудные	74,91	1,82	22,27
		голени	73,96	2,97	22,05

Достоверных различий между группами одного возраста не обнаружено

В виду того, что содержание химических показателей в мышцах одного возраста бройлеров при разном содержании близки (достоверных различий между ними не уставлено), то в описании текста приводим средние данные по группам данного показателя.

У суточных цыплят количество воды в среднем составляет 81,51 %, 35-суточном – 75,41 %, в 42 суток – 75,07 %, 56 суток – 73,77 %. У 56-суточных петухов по сравнению с суточными количество воды в мышце снижается на 7,74 % (P < 0,05). Особенно интенсивное уменьшение воды наблюдается в первые 35 суток жизни петухов - на 6,10 % (по разнице).

Что касается содержания в мышцах химических стандартных показателей, то с суточного до 35-суточного возраста в среднем белка повысилось на 5,47%, жира – на 0,40%, с 36 до 42 суток – на 0,28 и 0,13%, с 43 суток до 49 суток – на 0,51% и 0,12%, с 50- до 56 суток – на 0,58% и на 0,08% соответственно.

Обсуждение

Основная цель наших исследований заключалась в том, чтобы изучить влияние различных технологий выращивания цыплят на морфометрические и химические показатели, как показатели качества мяса.

На рост и развитие организма влияет окружающая среда, а среда и организм – это единое целое, когда изменяется первая, то это сказывается и на второй. Поэтому в наших исследованиях по изучению роста и развития тканей и мышц цыплят-бройлеров нового кросса «Смена 9» использовали последовательные (серийные) убои в 5 возрастах при клеточном и напольно-выгульном содержании. В опыте использовали анатомический метод исследования, препарирование тушек с выделением жира, костей и мышц с последующим их взвешиванием, который является высокоточным, а также гистологический, химический, бактериологический и статистический методы исследований.

В нашей стране бройлеров клеточного и напольного выращивания птицы используют примерно в равном соотношении, свободновыгульного – только внедряется [18]. В «европейских странах выращивание бройлеров в клетках запрещено, так как считается, что данная технология не удовлетворяет физиологическим и поведенческим потребностям птицы, поэтому широко внедряется новый способ выращивания в индивидуальных фермерских хозяйствах» [19].

В наших исследованиях цыплята, выращенные до 42-суточного возраста при напольно-выгульном способе, имели преимущество по сравнению с клеточным выращиванием по живой массе на 3,13 %, а по массе тушки – на 1,03%. По данным [18] бройлеры, выращенные в таких же условиях и до такого же возраста, показатели составили 3,02 % и 0,5 %; а по массе мышечной ткани – 66,70 % против 66,55 % и 65,00 против – 62,00 % соответственно.

Вместе с тем следует отметить, что за последние 20 лет у высокопродуктивных бройлеров, достигших в 35-суточном возрасте живую массу свыше 2 кг, обнаружены в мышцах признаки дистрофии, миопатии, ведущие к снижению качества получаемой мясной продукции [6, 15, 16, 17],

а также в статье [20] отмечается: «что при высоком генетическом потенциале бройлеров и избытке поедаемых кормов повышается скорость среднесуточных приростов живой массы петухов в группе клеточного содержания составила 69,19 г, свободновыгульного – 70,02 г. При такой скорости роста у некоторых петухов нарушилась последовательность ферментативных реакций, т.е. процессов обмена веществ, так как организм птицы не способен переработать (трансформировать) корм и усвоить его при выработанных в филогенезе биоритмов. В мышцах образуются недоокисленные продукты обмена веществ, которые небезвредны для организма. Организм птицы пытается снизить

их вредное действие путем изолирования или разбавлением водой. Выявлено, что у 50% исследуемых петушков обеих групп наблюдается расширение диаметра эндомизиума и перимизиума с накоплением тканевой жидкости и образованием разного объема вакуолей в мышечных волокнах и инфильтрацией иммунокомпетентными клетками (лейкоцитами, фагоцитами). У петухов клеточного содержания наблюдается еще фиброз мышечных волокон и разрастание жировой и соединительной тканей в эндомизиуме и перимизиуме, т.е. развитие миопатии «белой полоски». Это подтверждается гистологическими исследованиями грудных мышц».

Заключение

Проведенные исследования по изучению мясной продуктивности

петухов кросса «Смена 9» при клеточном и напольно-выгульном выращивании позволяют сделать выводы:

1. Петушки обладают быстрым ранним ростом и достигают к 35-суточному возрасту живую массу свыше 2,2 кг, к 56-суточному – тушки бройлеров составляли более 3 кг и относятся к категории «тяжелые».

2. До 35-суточного возраста петушки при клеточном выращивании растут быстрее, чем при напольно-выгульном (по живой массе превышают на 26 г), далее к 56-суточному возрасту рост их замедляется, и уступают на 124 г ($P>0,05$). Однако разница между показателями 2-х групп согласно критерию Стьюдента не достоверна.

2. Тушки содержат в среднем относительно высокий процент мышечной ткани (64,24 % в 35 суток и 66,62 % - в 56 суток), умеренное количество костей – 22,41 и 16,61 % и жира – 1,08 и 3,47 % соответственно.

3. Морфологические данные анатомических частей тушек подтверждают других авторов. Относительная масса 42-суточных и 56-суточных петушков напольного выращивания (к массе тушки) составила в порядке убывания: грудка 35,80 - 36,46 %, каркас -20,18 - 19,82 %, бедро – 17,20-16,70 %, голень – 14,17- 13,51 % и крыло – 10,91-9,99 %.

4. По диаметру мышечных волокон поверхностной грудной мышцы между петухами клеточного содержания и напольно-выгульного достоверных различий не выявлено. К 56-суточному возрасту у петухов клеточного выращивания диаметр составил 65,27 мкм, напольно-выгульного – 67,49 мкм.

5. По химическому составу мышц установлено, что способ выращивания не оказывает су-

ществленного влияния на содержание воды, жира и белка в мышцах убойных петушков ($P > 0,05$). С возрастом петухов (с 35 до 56-суточного) содержание воды в среднем снизилось с 75,41 до 73,77 % (на 1,64 %), количество белка увеличилось с 22,57 до 23,94 % (на 1,37 %), внутримышечного жира – с 0,96 % до 1,29 % (на 0,33 %).

6. Кросс «Смена 9» обладает высокой продуктивностью и хорошими мясными качествами, что дает право рекомендовать его к широкому использованию в промышленном птицеводстве.

Библиографический список

1. Фисинин, В. И. Стратегические тренды развития мирового и отечественного птицеводства: состояние, вызовы, перспективы / В. И. Фисинин // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего : материалы XIX Международной конференции. - Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2018. – С. 9–17.
2. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.
3. Baéza, E. Review: Production factors affecting poultry carcass and meat quality attributes / E. Baéza, L. Guillier, M. Petracci // *Animal*. - 2022. – Vol. 16(1). – P. 100331.
4. Лукашенко, В. С. Мясные качества цыплят-бройлеров при различных технологиях выращивания / В. С. Лукашенко, Е. А. Овсейчик, А. А. Комаров // Птицеводство. - 2020. - № 3. - С. 40-43.
5. Santos, M. N. In pursuit of a better broiler carcass traits and muscle myopathies in conventional and slower-growing strains of broiler chickens / M. N. Santos, D. Rothschild // *Poultry Science*. - 2021. – P. 1-22.
6. Изменения в мясе бройлеров и свиной с признаками PSE – порока / И. Г. Серегин, Е. С. Баранович, В. Е. Никитченко, Д. В. Никитченко, Ю. А. Козак // Птица и птицепродукты. - 2020. - № 4. - С. 30-33.
7. Barbut, S. Recent myopathies in broiler's breast meat fillets / S. Barbut // *Food Science Department*. 2018. University of Guelph, Guelph Ontario Canada. *World's Poultry Science Journal*. - 2019. - 75(4). - P. 559-582.
8. Миопатии грудных мышц цыплят-бройлеров / В. Е. Никитченко, Д. В. Никитченко, К. М. Кондрашкина, И. Г. Серегин // Птица и птицепродукты. - 2021. - № 4. - С. 42-45.
9. Миопатии цыплят-бройлеров в промышленном птицеводстве : обзор / Д. В. Никитченко, В. Е. Никитченко, К. М. Кондрашкина, С. О. Панахова, М. С. Переплетчикова // Птица и птицепродукты. - 2022. - №3. - С. 60 -64.
10. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д. Н. Ефимов, А. В. Егорова, Ж. В. Емануйлова [и др.]; под общей редакцией В. И. Фисинина. - Сергиев Посад, 2021. - 95 с.
11. Лукашенко, В. С. Плотность посадки цыплят-бройлеров при клеточном содержании / В. С. Лукашенко, Е. А. Овсейчик // Птица и птицепродукты. - 2021. - № 2. - С. 43–45.
12. Астраханцев, А. А. Влияние технологических факторов на реализацию продуктивного потенциала цыплят-бройлеров / А. А. Астраханцев, С. Л. Воробьева // Птицеводство. - 2020. - № 2. - С. 40–45.
13. Фисинин, В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего : монография / В. И. Фисинин. – Москва : Хлебпродинформ, 2019. - 470 с. – ISBN 978-5-93109-134-1.
14. Devatkal, K. S. Quality, composition, and consumer evaluation of meat from slow-growing broilers relative to commercial broilers / K. S. Devatkal, B. M. Naveena, T. Kotaiah // *Poultry Science*. - 2019. - Vol. 98, № 8. - P. 6177–6186.
15. Influence of free-range days on growth performance, carcass traits, meat quality, lymphoid organ indices, and blood biochemistry of Wannan Yellow chickens / S. Jin, L. Yang, H. Zang, Y. Xu, X. Chen, X. Chen, Ping Liu, Z. Geng // *Poultry Science*. - 2019. - Vol. 98. - P. 6602–6610.
16. Методические наставления по технологии выращивания органических мясных цыплят / В. С. Лукашенко, Е. А. Овсейчик, Е. Ю. Байковская, А. А. Зотов [и др.]. – Сергиев Посад, 2021. – 36 с. – ISBN 978-5-6043140-3-6.
17. Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или научных исследованиях. ETS № 123, г. Страсбург, 1986.
18. Комаров, А. А. Продуктивность и качество мяса цыплят кросса «Смена 9» при различных способах выращивания : спец. 06.02.10 : автореферат на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Комаров Анатолий Анатольевич ; ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. - Сергиев Посад, 2022. - 18 с.
19. Free-Range Rearing Density for Male and

Female Milanino Chickens: Growth Performance and Stress Markers / F. Mosca, L. Zaniboni, N. Iaffaldano, A. A. Sayed, M. G. Mangiagalli, G. Pastorelli, S. Cerolini // *J. Appl. Poult. Res.* – 2019. – Vol. 28. – P.1342–1348.

20. Ветеринарно-санитарная характеристика мяса петухов кросса «Смена 9» при клеточном и

напольно-выгульном выращивании / Д. В. Никитченко, В. Е. Никитченко, И. Г. Серегин, К. М. Кондрашкина // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология.* - 2023. - № 2. – С. 100-110.

MORPHOMETRIC AND CHEMICAL PARAMETERS OF ROOSTER CARCASSES OF SMENA 9 CROSS IN CASE OF CAGE AND OUTDOOR-RANGE REARING

Nikitchenko D. V., Nikitchenko V. E., Kondrashkina K. M.

FSAEI HE "Peoples' Friendship University of Russia", Agrarian and Technological Institute, Department of Veterinary Medicine. 17198, Moscow, Miklukho-Maclay st., e-mail: dvnikitchenko@mail.ru

Keywords: broilers, Smena-9, carcass morphology, muscle fibers, chemical composition of muscles, cell content, outdoor-range rearing

The dynamics of live weight, the morphology of carcasses and their morphometric parameters, as well as chemical composition of muscles of the new cross "Smena 9" cockerels at the age of 1, 35, 42, 49 and 56 days were studied. Group 1 was kept in a cage, group 2 was kept using an outdoor-range walking area. It was found that roosters had rapid post-embryonic growth and their live weight reached more than 2.2 kg by the age of 35 days and more than 3 kg ("heavy" carcasses) by the age of 56 days. Roosters of cage rearing gained weight faster until the age of 35 days (in terms of live weight, the difference was 26 g), then, their growth slowed down, and was inferior to outdoor-range rearing by 124 g by 56 day-old age. The difference between groups of the same age turned out to be unreliable according to biological statistics. Carcasses contain, on average, a high percentage of muscle tissue - 64.24% at 35 days, 66.62% at 56 days; a moderate amount of bones - 22.41 and 16.61% and fat - 1.08 and 3.47%, respectively. When cutting carcasses into anatomical parts, the relative weight of 42- and 56-day-old broilers in decreasing order was: breast and carcass - 20.18-19.82%, thigh - 17.20 -16.70%, drumstick - 14.17- 13.51% and wing - 10.91-9.99%. According to the diameter of the muscle fibers of the superficial pectoral muscle, no significant differences were found between the roosters of the two experimental groups. According to chemical composition of the muscles, it was found that the rearing method does not have a significant effect on the content of water, fat and protein in both groups.

Bibliography:

1. Fisinin, V. I. Strategic trends in development of global and domestic poultry farming: state, challenges, prospects / V. I. Fisinin // *World and Russian trends in development of poultry farming: realities and challenges of the future: materials of the XIX International Conference.* - Sergiev Posad: All-Russian Research and Technological Institute of Poultry, 2018. - P. 9–17.
2. Priorities of agroindustrial complex development and tasks of agrarian science and education / A.R. Valiev, R.M. Nizamov, R.I. Safin, F.N. Mukhametgaliev, Nezhmetdinova F.T // *Kazan State Agrarian University.* - 2022. – Т. 17. – № 1(65). – P. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFMKMB
3. Baéza, E. Review: Production factors affecting poultry carcass and meat quality attributes / E. Baéza, L. Guillier, M. Petracci // *Animal.* - 2022. - Vol. 16(1). - P. 100331.
4. Lukashenko, V. S. Meat quality of broiler chickens under different rearing technologies / V. S. Lukashenko, E. A. Ovseychik, A. A. Komarov // *Poultry Breeding.* - 2020. - № 3. - P. 40-43.
5. Santos, M. N. In pursuit of a better broiler carcass traits and muscle myopathies in conventional and slower-growing strains of broiler chickens / M. N. Santos, D. Rothschild // *Poultry Science.* - 2021. - P. 1-22.
6. Changes in the meat of broilers and pigs with signs of PSE defect / I. G. Seregin, E. S. Baranovich, V. E. Nikitchenko, D. V. Nikitchenko, Yu. A. Kozak // *Poultry and poultry products.* - 2020. - № 4. - P. 30-33.
7. Barbut, S. Recent myopathies in broiler's breast meat fillets / S. Barbut // *Food Science Department.* 2018. University of Guelph, Guelph Ontario Canada. *World's Poultry Science Journal.* - 2019. - 75(4). - P. 559-582.
8. Myopathies of the pectoral muscles of broiler chickens / V. E. Nikitchenko, D. V. Nikitchenko, K. M. Kondrashkina, I. G. Seregin // *Poultry and poultry products.* - 2021. - № 4. - P. 42-45.
9. Myopathies of broiler chickens in industrial poultry farming: a review / D. V. Nikitchenko, V. E. Nikitchenko, K. M. Kondrashkina, S. O. Panahova, M. S. Perepletchikova // *Poultry and poultry products.* - 2022. - №3. - P. 60 -64.
10. Guidelines for working with birds of "Smena 9" meat cross with autosex maternal parental form / D. N. Efimov, A. V. Egorova, Zh. V. Emanuilova [and others]; under the general editorship of V. I. Fisinin. - Sergiev Posad, 2021. - 95 p.
11. Lukashenko, V. S. Stocking density of broiler chickens in cages / V. S. Lukashenko, E. A. Ovseychik // *Poultry and poultry products.* - 2021. - № 2. - P. 43–45.
12. Astrakhantsev, A. A. Influence of technological factors on realization of productive potential of broiler chickens / A. A. Astrakhantsev, S. L. Vorobieva // *Poultry farming.* - 2020. - № 2. - P. 40–45.
13. Fisinin, V. I. *World and Russian poultry farming: realities and challenges of the future: monograph* / V. I. Fisinin. - Moscow: Khlebprodinform, 2019. - 470 p. – ISBN 978-5-93109-134-1.
14. Devatkal, K. S. Quality, composition, and consumer evaluation of meat from slow-growing broilers relative to commercial broilers / K. S. Devatkal, B. M. Naveena, T. Kotaiah // *Poultry Science.* - 2019. - Vol. 98, № 8. - P. 6177–6186.
15. Influence of free-range days on growth performance, carcass traits, meat quality, lymphoid organ indices, and blood biochemistry of Wannan Yellow chickens / S. Jin, L. Yang, H. Zang, Y. Xu, X. Chen, X. Chen, Ping Liu, Z. Geng // *Poultry Science.* - 2019. - Vol. 98.-P. 6602–6610.
16. Methodological instructions on rearing technology of organic meat chickens / V. S. Lukashenko, E. A. Ovseychik, E. Yu. Baikovskaya, A. A. Zotov [and others]. - Sergiev Posad, 2021. - 36 p. – ISBN 978-5-6043140-3-6.
17. European convention on protection of vertebrate animals used for experiments or scientific research. ETS № 123, Strasbourg, 1986.
18. Komarov, A. A. Productivity and meat quality of chickens of Smena 9 cross in case of different rearing methods: spec. 06.02.10 : abstract for the degree of Candidate of Agricultural Sciences / Komarov Anatoly Anatolievich ; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. - Sergiev Posad, 2022. - 18 p.
19. Free-Range Rearing Density for Male and Female Milanino Chickens: Growth Performance and Stress Markers / F. Mosca, L. Zaniboni, N. Iaffaldano, A. A. Sayed, M. G. Mangiagalli, G. Pastorelli, S. Cerolini // *J. Appl. Poult. Res.* - 2019. - Vol. 28. – P.1342–1348.
20. Veterinary and sanitary characteristics of the meat of roosters of "Smena 9" cross in cage and outdoor-range rearing / D. V. Nikitchenko, V. E. Nikitchenko, I. G. Seregin, K. M. Kondrashkina // *Veterinary science, animal husbandry and biotechnology.* - 2023. - № 2. - P. 100-110.