

**Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь**

**Учреждение образования
«Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
УО ВГАВМ

доцент А.А. Белко

« _____ » _____ 2014 г.

О Т Ч Е Т

**научно-исследовательской работы
по договору № 222/13
«Изучить эффективность применения
муки кормовой белковой «Экстра»
в рационах цыплят-бройлеров»**

Руководитель:
доцент кафедры частного животноводства,
кандидат сельскохозяйственных наук

Е.А. Капитонова

Витебск, 2014 г.

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Доцент кафедры частного животноводства,
кандидат сельскохозяйственных наук

Е.А. Капитонова

Научный сотрудник НИИ ПВМиБ,
доцент, кандидат ветеринарных наук

А.В. Притыченко

Доцент кафедры ветеринарно-санитарной
экспертизы,
кандидат ветеринарных наук

П.И. Пахомов

Доцент кафедры микробиологии,
кандидат ветеринарных наук

А.А. Гласкович

Ведущий ветеринарный врач-ординатор
клиники кафедры паразитологии
и инвазионных болезней животных

А.Д. Касперович

Лаборант I категории кафедры
частного животноводства

Е.В. Ховайло

Доцент кафедры кормления сельскохозяйственных
животных им. В.Ф. Лемеша,
кандидат сельскохозяйственных наук

В.В. Карелин

Доцент кафедры частного животноводства,
кандидат сельскохозяйственных наук

Т.А. Ковалевская

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

г	– грамм
г.	– год
гг.	– года
гол.	– голов
и др.	– и другие
ИЭП	– индекс эффективности производства
кг	– килограмм
г/кг	– грамм на килограмм
млн.	– миллион
%	– процент
руб.	– рубль
СЖМ	– средняя живая масса
ССП	– среднесуточный прирост
п.п.	– процентный пункт
НИИ ПВМиБ	– Научно-исследовательский институт прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии
УО ВГАВМ	– учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины

ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный комплекс республики является важнейшей отраслью народного хозяйства. В увлечении производства продуктов животноводства важная роль отводится птицеводству как отрасли, способной обеспечить наиболее быстрый рост производства ценных продуктов питания для человека при наименьших по сравнению с другими отраслями животноводства затратах кормов, средств и труда на единицу продукции.

Спрос на продукты птицеводства постоянно увеличивается, что объясняется, во-первых, их биологической полноценностью и хорошими вкусовыми качествами; во-вторых, эти продукты не требуют значительных затрат на их переработку и не нуждаются в длительной кулинарной обработке. При этом в мясе птицы содержится больше полноценного белка, чем в мясе других животных [1, 2, 3].

Ветеринарно-санитарная защита является неотъемлемой частью производственной программы при производстве продукции птицеводства, она не только уменьшает последствия, но и снижает риск возникновения инфекционных заболеваний. Источниками заражения птицы могут быть: переболевшая птица, оборудование, обслуживающий персонал, посторонние лица, корма (и все ингредиенты для приготовления кормосмеси), грызуны, насекомые и др. [4, 5].

Требование качества и экологической безопасности продовольственного сырья и продуктов питания с каждым годом приобретает все большую актуальность. Экологически чистыми считаются пищевые продукты, выработанные из растительного и животного сырья, произведенного в условиях, при которых на показатели получения, хранения и транспортирования не попадают вредные и нежелательные компоненты из окружающей среды. Это возможно лишь в том случае, если эти продукты будут произведены технологическим, исключаящим их загрязнение, и реализованы без промежуточного негативного воздействия отрицательных экологических факторов [6].

В соответствии с Программой развития отрасли птицеводства на 2011-2015 гг. необходимо производить 243 тыс. тонн мяса птицы, из них: 100 тыс. тонн мяса птицы планируется реализовать на экспорт, а также получить 32 тыс. тонн мяса механической обвалки, что исключит импорт этого продукта свободными экономическими зонами республики [7, 8].

К животным белковым кормам, необходимых для полноценного кормления птицы, относятся отходы инкубации, а также отходы от переработки продуктов птицеводства, животноводства, рыбоводства и т.д., в том числе и отходы кожевенного производства [9, 10, 11].

В связи с сокращением производства традиционных кормов животного происхождения ощущается недостаток животного кормового протеина. В настоящее время ведутся поиски новых источников сырья, которые могли бы восполнить недостаток традиционно используемых белковых кормов [11].

Зернобобовой фракцией, конечно, можно частично заменить корма животного происхождения, а также полностью подсолнечный и соевый шроты, но лишь при условии тщательного балансирования рациона по аминокислотам. В рационы сельскохозяйственных птиц вводят до 10-12 % этого высокоценного корма, в котором достаточно много лизина и других аминокислот. Однако бобовые бедны метионином, цистином и триптофаном. Например, горох содержит антипитательные вещества (в меньшем количестве, чем соя), из-за которых сдерживается его широкое использование [12, 13].

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МУКИ КОРМОВОЙ БЕЛКОВОЙ «ЭКСТРА» В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Определение токсичности биопробой на инфузориях тетрахимена пириформис муки кормовой белковой «Экстра»

В период с 25.10.13 г. по 1.11.13 г. в условиях лаборатории НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ проводились исследования по определению токсичности муки кормовой белковой «Экстра» биопробой на инфузориях Тетрахимена Пириформис.

Определение токсичности осуществляли согласно ГОСТ 13496.7-97 (Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения токсичности), а также Методических указаний, по токсико-биологической оценке, мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена Пириформис (1997).

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - **Определения токсичности биопробой на инфузориях Тетрахимена Пириформис**

№ п.п.	Проба корма	30 минут	60 минут
1	Исследуемый образец концентрация 4%	Живые, подвижные, мертвых нет	Живые, подвижные, мертвых нет
2	Исследуемый образец концентрация 6%	Живые, подвижные, мертвых нет	Живые, подвижные, мертвых нет
3	Исследуемый образец концентрация 8%	Живые, подвижные, мертвых нет	Живые, подвижные, мертвых нет
4	Исследуемый образец концентрация 16%	Живые, подвижные, мертвых нет	Живые, подвижные, мертвых нет

Из показателей таблицы 1 видно, что исследуемый образец муки кормовой белковой «Экстра» в концентрациях 4%, 6%, 8% и даже 16% - не является токсичным для тест-объекта инфузории Тетрахимена Пириформис, что говорит о безвредности кормовой добавки и дает возможность ее применения в рационах сельскохозяйственных животных.

Определение аминокислотного состава муки кормовой белковой «Экстра»

В период с 1.11.13 г. по 5.11.13 г. в условиях лаборатории НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ проводились исследования по определению аминокислотного состава муки кормовой белковой «Экстра» согласно ГОСТа 13496. Результаты исследования приведены в таблице 2.

Требования к рациону по содержанию протеина и аминокислот обычно выражают в процентах. Для достижения максимальной продукции необходимо, чтобы эти питательные вещества были сбалансированы с остальными компонентами рациона.

Протеин и аминокислоты в рационе необходимы для поддержания максимального роста и продуктивности птицы.

Таблица 2 - Аминокислотный состав муки кормовой белковой «Экстра», %

№ п.п.	Наименование аминокислоты	% содержания
1	Аргинин	9,5
2	Гистидин	3,3
3	Лизин	3,1
4	Треонин	3,1
5	Глицин	2,5
6	Лейцин	2,2
7	Серин	2,1
8	Изолейцин	1,5
9	Фенилаланин	1,5
10	Валин	1,4
11	Метионин	1,4
12	Аланин	1,3
13	Пролин	1,2
14	Цистеин	1,1
15	Триптофан	0,1

Протеин и аминокислоты нужны птице для выполнения целого ряда функций [161]. Из аминокислот и протеина формируются мягкие ткани, включая мышцы и внутренние органы, а также защитные ткани: кожа, перо; костные матрицы, связки. Помимо этого, протеины и аминокислоты выполняют различные функции обмена веществ. Поскольку протеины тела птицы находятся в динамическом состоянии, при котором синтез и распад происходят постоянно, требуется адекватное потребление аминокислот, содержащихся в рационе. Если их недостаточно, замедляется или прекращается рост, снижается продуктивность, происходит изъятие протеина из менее важных тканей для поддержания функций более важных тканей.

В протеинах содержится более двух десятков аминокислот, все они физиологически важны. С точки зрения питательности эти аминокислоты могут быть разделены на две группы: *незаменимые*, которые не могут быть синтезированы птицей и должны поступать с рационом в нужном количестве, и *заменимые аминокислоты*, которые могут быть синтезированы из других аминокислот. Если заменимые аминокислоты не поступают с рационом, они должны синтезироваться птицей. Наличие достаточного количества заменимых аминокислот в рационе снижает необходимость их синтеза из незаменимых аминокислот. Поэтому рацион должен быть сбалансирован по протеину и комплексу аминокислот.

Мука кормовая белковая «Экстра» содержит преимущественно аргинин (9,5%), а также такие аминокислоты как гистидин (3,3%), лизин (3,1%), треонин (3,1%), глицин (2,5%), лейцин (2,2), серин (2,1%) и др.

Аргинин – это условно-незаменимая аминокислота. У взрослых особей аргинин вырабатывается организмом в достаточном количестве. В то же время, у молодняка и больных – уровень синтеза аргинина часто недостаточен. Аргинин является одним из ключевых метаболитов в процессах азотистого обмена (орнитиновом цикле млекопитающих и рыб). Он является субстратом NO-синтаз в синтезе оксида азота NO, являющегося локальным тканевым гормоном с множественными эффектами — от про воспалительного до сосудистых эффектов и стимуляции ангиогенеза.

Гистидин вместе с лизином и аргинином образует группу основных аминокислот. Гистидин входит в состав активных центров множества ферментов, является предшественником в биосинтезе гистамина. Это одна из немногих аминокислот, способствующих росту и восстановлению тканей организма животного.

Лизин — это незаменимая аминокислота, входящая в состав практически любых белков, необходимая для роста, восстановления тканей, производства антител, гормонов, ферментов, альбуминов. недостаток лизина вызывает иммунодефицитные состояния. Лизин участвует в формировании коллагена и восстановлении тканей, поддерживает уровень энергии и сохраняет здоровым сердце. Лизин улучшает усвоение кальция из крови и транспорт его в костную ткань, поэтому он может быть неотъемлемой частью программы лечения и профилактики остеопороза. Лизин понижает уровень триглицеридов в сыворотке крови. Дефицит лизина неблагоприятно сказывается на синтезе белка, что приводит к утомляемости, усталости и слабости, плохому аппетиту, замедлению роста и снижению массы тела, неспособности к концентрации, раздражительности, кровоизлияниям в глазное яблоко, потере волос, анемии и проблемам в репродуктивной сфере.

Треонин — незаменимая полярная алифатическая оксиамино-кислота. Участвует в образовании формилтетрагидрофолиевой кислоты, которая находит применение для синтеза аминокислот. Способствует поддержанию нормального белкового баланса в организме, играет важную роль в образовании коллагена и эластина; и липотропную функцию. Треонин улучшает работу печени, повышает уровень иммунитета, участвует в образовании антител. Входит в состав полипептидной цепи фосфопротеидов, двумя остатками входит в состав паратгормона. Треонин содержится в сердце, центральной нервной системе и скелетных мышцах.

Глицин входит в состав многих белков и биологически активных соединений. Из глицина в живых клетках синтезируются порфирины и пуриновые основания. Глицин также является нейромедиаторной аминокислотой, проявляющей двойное действие. Глициновые рецепторы имеются во многих участках головного мозга и спинного мозга. Связываясь с рецепторами, он вызывает «тормозящее» воздействие на нейроны, уменьшает выделение из нейронов «возбуждающих» аминокислот, таких, как глутаминовая кислота, и повышает выделение ГАМК. Глицин используется в неврологической практике для устранения повышенного мышечного тонуса.

Лейцин (от «leukos» (греч.) - «белый») — незаменимая аминокислота, то есть она в организме человека не синтезируется. Лейцин входит в состав всех природных белков, применяется для лечения болезней печени, анемий и других заболеваний.

Серин участвует в образовании активных центров ряда ферментов (эстераз, пептидгидролаз), обеспечивая их функцию. Серин участвует в биосинтезе ряда других заменимых аминокислот: глицина, цистеина, метионина, триптофана. Кроме того, серин является исходным продуктом синтеза пуриновых и пиримидиновых оснований, сфинголипидов, этаноламина, и других важных продуктов обмена веществ. В процессе распада в организме серин подвергается прямому или непрямому дезаминированию с образованием пировиноградной кислоты, которая в дальнейшем включается в цикл Кребса.

Изолейцин — это алифатическая α -аминокислота, и входящая в состав всех природных белков. Является незаменимой аминокислотой, что означает, что изолейцин не может синтезироваться в организме человека и должен поступать в него с пищей. Участвует в энергетическом обмене. При недостаточности ферментов, катализирующих декарбоксилирование изолейцина, возникает кетоацидоз. Обладая углеводородной боковой цепью, изолейцин относится к числу гидрофобных

аминокислот. Характерной особенностью боковой цепи изолейцина является её хиральность (второй такой аминокислотой является треонин).

Фенилаланин является незаменимой аминокислотой, потому должен поступать в организм в достаточном количестве с белками пищи. Основным метаболическим превращением фенилаланина у животных и человека является ферментативное гидроксилирование этой аминокислоты с образованием другой ароматической аминокислоты — тирозина. Превращение фенилаланина в тирозин в организме в большей степени необходимо для удаления избытка фенилаланина, а не для восстановления запасов тирозина, так как тирозин обычно в достаточном количестве поступает с белками пищи, и его дефицита, как правило, не возникает. Дальнейшим катаболическим превращениям подвергается именно тирозин.

Валин — алифатическая α -аминокислота, одна из 20 протеиногенных аминокислот, входит в состав практически всех известных белков. Валин служит одним из исходных веществ при биосинтезе пантотеновой кислоты-Витамина В₅ и пенициллина. Один из главных компонентов в росте и синтезе тканей тела. Вместе с лейцином и изолейцином служит источником энергии в мышечных клетках, а также препятствует снижению уровня серотонина. Валин повышает мышечную координацию и понижает чувствительность организма к боли, холоду и жаре. Также необходим для поддержания нормального обмена азота в организме.

Метионин — алифатическая серосодержащая α -аминокислота, растворима в воде, входит в число незаменимых аминокислот. Содержится во многих белках и пептидах (метионин-энкефалин, метионин-окситоцин). Значительное количество метионина содержится в казеине. Метионин также служит в организме донором метильных групп (в составе S-аденозил-метионина) при биосинтезе холина, адреналина и др., а также источником серы при биосинтезе цистеина.

Аланин (2-аминопропановая кислота) — алифатическая аминокислота. α -Аланин входит в состав многих белков, β -аланин — в состав ряда биологически активных соединений. Аланин легко превращается в печени в глюкозу и наоборот. Этот процесс носит название глюкозо-аланинового цикла и является одним из основных путей глюконеогенеза в печени.

Пролин (пирролидин- α -карбоновая кислота) — гетероциклическая аминокислота (точнее, иминокислота). Существует в двух оптически изомерных формах — L и D, а также в виде рацемата. Пролин входит в состав всех белков всех организмов. Особенно богат пролином основной белок соединительной ткани — коллаген. Пролин содержит атом азота, соединенный с предыдущим аминокислотным остатком, аминокислотным радикалом, и группой СН. Он очень резко изгибает пептидную цепь. В составе коллагена пролин при участии аскорбиновой кислоты окисляется в гидроксипролин. Чередующиеся остатки пролина и гидроксипролина способствуют созданию стабильной трёхспиральной структуры коллагена, придающей молекуле прочность.

Цистеин — алифатическая серосодержащая аминокислота. Оптически активна, существует в виде L- и D- изомеров. L-Цистеин входит в состав белков и пептидов, играет важную роль в процессах формирования тканей кожи. Имеет значение для дезинтоксикационных процессов. Цистеин входит в состав α -кератинов, основного белка ногтей, кожи и волос. Он способствует формированию коллагена и улучшает эластичность и текстуру кожи. Цистеин входит в состав и других белков организма, в том числе некоторых пищеварительных ферментов.

Триптофан — ароматическая альфа-аминокислота. Существует в двух оптически изомерных формах — L и D и в виде рацемата (DL). Относится к ряду гидрофобных аминокислот, поскольку содержит ароматическое ядро индола. Участвует в гидрофобных и стэкинг-взаимодействиях.

Как видно из полученных показателей таблицы 2, мука кормовая белковая «Экстра» обладает несомненным пищевым достоинством.

Показатели продуктивности цыплят-бройлеров при введении в их рацион муки кормовой белковой «Экстра»

В период с 1.11.13 г. по 12.12.13 г. в условиях клиники кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО ВГАВМ проводился научно-лабораторный опыт на цыплятах-бройлерах по теме: «Изучить эффективность применения муки кормовой белковой «Экстра» в рационах цыплят-бройлеров».

На ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» нами были приобретены цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» и комбикорм для их выращивания. **Целью опыта** явилось определение эффективности введения в рационы цыплят-бройлеров муки кормовой белковой «Экстра».

Задачи исследований

1. Провести лабораторное испытание кормовой белковой добавки «Экстра» согласно схеме опыта (таблица 3).

Таблица 3 - Схема опыта

№ группы	Наименование выполняемых работ
1 (контроль)	Основной рацион (ОР)
2	ОР + МКБ «Экстра» 4%
3	ОР + МКБ «Экстра» 6%
4	ОР + МКБ «Экстра» 8%

2. Провести испытание КБД «Экстра» по основным зоотехническим показателям (средняя живая масса по периодам, среднесуточный прирост, сохранность, расход корма) на цыплятах-бройлерах.

Мука кормовая белковая «Экстра» представляет собой однородную массу серо-голубого оттенка, которая изготавливается в результате измельчения подкожного эпителия сельскохозяйственных животных и дальнейшего его экструдирования. Смесь легка, сыпуча, хорошо смешивается с другими компонентами корма. 1 кг добавки содержит не менее 60% сырого протеина, не более 10% сырой клетчатки, не менее 12 Мдж обменной энергии, не более 5% хлорида натрия.

Для применения добавки «Экстра» при выращивании цыплят-бройлеров, нами было взято 200 цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» суточного возраста средней живой массой 42 г. Цыплята-бройлеры были разделены на 4 группы по 50 голов в каждой, по принципу условных аналогов.

В качестве основного рациона для подопытной птицы использовали полнорационные комбикорма, которые по питательности соответствовали СТБ Республики Беларусь (таблица 4).

Таблица 4 – Рецепты комбикормов для цыплят-бройлеров, %

Ингредиенты	Возраст, дней			
	1 – 10 (Предстартер)	11 – 24 (Стартер)	25 – 37 (Гровер)	Старше 38 (Финиш)
Кукуруза желтозернистая	50,5	49,35	46,45	42,70
Пшеница	6,00	-	-	-
Тритикале	-	6,00	9,00	15,40
Шрот соевый	30,00	31,00	27,00	19,50

Шрот подсолнечниковый	3,50	4,00	5,00	7,00
Рыбная мука	4,00	2,00	-	-
Мясокостная мука	-	-	4,00	6,00
Масло рапсовое	1,70	3,30	4,30	5,60
Фосфат монокальций	1,30	1,20	1,25	1,40
Мел	1,15	1,15	1,00	0,40
Премикс	2,00	2,00	2,00	2,00
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, кДж	1268	1295	1307	1327
Сырого протеина, %	22,21	22,21	21,12	19,82
Сырой клетчатки, %	3,39	3,39	3,67	3,68
Сырого жира, %	6,20	6,20	7,98	9,60
Кальция, %	1,08	1,08	1,04	1,02
Фосфора, %	0,76	0,76	0,78	0,77
Натрия, %	0,17	0,17	0,18	0,17
Лизина, %	1,460	1,369	1,261	1,128
Метионина+цистина, %	1,072	1,030	0,988	0,914
Триптофана, %	0,284	0,278	0,265	0,253

При наблюдении за цыплятами контрольной и опытных групп учитывали прирост живой массы (еженедельно посредством взвешивания), расход корма на единицу продукции, клиническое состояние цыплят-бройлеров и причины их выбытия. В конце опыта был проведен анализ качества полученной продукции.

Результаты исследований. Взвешивание производили на электронных весах фирмы «First» с дискретностью 0,001. Результаты контрольных взвешиваний цыплят-бройлеров приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Результаты контрольных взвешивания подопытных цыплят-бройлеров при введении в рацион муки кормовой белковой «Экстра», (M±m, n=50)

Период выращивания	1-я (контроль) группа, г/гол	2-я опытная группа, г/гол	3-я опытная группа, г/гол	4-я опытная группа, г/гол
1 (1-7 дн.)	212,6±4,32	258,3±3,24***	261,7±3,53***	279,3±3,54***
2 (8-14 дн.)	408,5±6,54	575,8±5,73***	593,5±5,32***	610,2±5,64***
3 (15-21 дн.)	751,4±8,63	970,8±7,31***	1005,3±7,75***	1030,6±7,64***
4 (22-28 дн.)	1264,8±10,87	1481,2±9,54***	1498,4±9,53***	1515,8±9,62***
5 (29-35 дн.)	1835,3±13,96	2091,0±11,46***	2100,1±11,54***	2150,5±11,31***
6 (36-42 дн.)	2380,7±15,65	2659,8±13,36***	2710,3±13,65***	2785,2±13,42***

Примечание: здесь и далее - * P> 0,95; ** P> 0,99; *** P> 0,999.

Анализируя показатели таблицы 5 видно, что во все периоды выращивания цыплята-бройлеры 4-й группы («Экстра» в норме 8%) достоверно превышали по живой массе аналогов не только контрольной группы, но и аналогов 2-й и 3-й опытных групп, где цыплятам-бройлерам также скармливалась добавка «Экстра» в норме 4% и 6% соответственно.

Так, в середине периода выращивания (21 день) цыплята-бройлеры 4-й опытной группы («Экстра 8») на 38,2% (P < 0,001) превышали показатели 1-й контрольной группы, цыплята-бройлеры 3-й опытной группы («Экстра 6%»)

превосходили сверстников из 1-й контрольной группы на - 33,8% ($P < 0,001$) и цыплята-бройлеры 2-й опытной группы («Экстра 4») по показателям продуктивности превышали аналогов из 1 контрольной группы на - 29,2% ($P < 0,001$).

При этом, разница между опытными группами (по сравнению с 1-й контрольной группой) была минимальна. Цыплята-бройлеры 4-й опытной группы, по сравнению с аналогами 3-й опытной группы, по показателям продуктивности были выше на 4,4 п.п., а по сравнению с аналогами 2-й опытной группы на 9,0 п.п. Разница по продуктивности между цыплятами-бройлерами 3-й и 2-й опытных групп составила 4,6 п.п.

К концу периода выращивания (42 дня) цыплята-бройлеры 4-й опытной группы («Экстра 8») превышали по живой массе цыплят-бройлеров 1-й контрольной группы на 22,1% ($P < 0,001$), цыплята-бройлеры 3-й опытной группы («Экстра 6») превосходили сверстников 1-й контрольной группы на - 18,8% ($P < 0,001$) и цыплята-бройлеры 2-й опытной группы («Экстра 4») по показателям продуктивности превышали аналогов 1-й контрольной группы на - 16,6% ($P < 0,001$).

Разница между привесами цыплят-бройлеров в опытных группах имела минимальные отклонения, по сравнению с молодняком контрольной группы. Цыплята-бройлеры 4-й опытной группы, по показателям продуктивности превышали аналогов 3-й опытной группы на 3,3 п.п., а по сравнению с аналогами 2-й опытной группы на - 5,5 п.п. Разница по продуктивности между цыплятами-бройлерами 3-й и 2-й опытных групп составила - 2,2 п.п.

Все вышеизложенное наглядно отражено на рисунке 1.

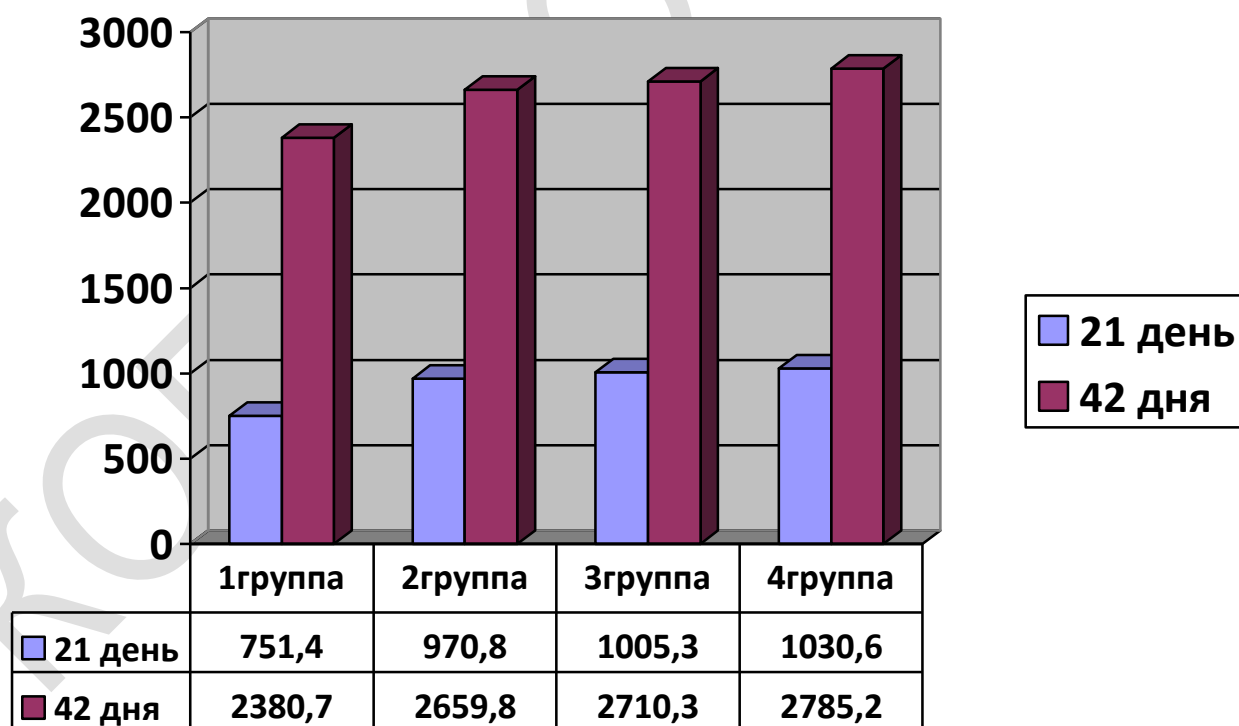


Рисунок 1 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров при введении в рацион муки кормовой белковой «Экстра», г

Таким образом, введение в рацион цыплят-бройлеров муки кормовой белковой «Экстра» приводит к значительному повышению продуктивности цыплят-бройлеров во всех опытных группах.

Помимо скорости роста, в птицеводстве широко применяется такой информативный показатель как **среднесуточный прирост** живой массы. Особенностью кур мясной породы кросса «Ross-308» является интенсивный рост, скороспелость, низкое потребление корма, а также высокая производительность. Среднесуточный прирост увеличивается пропорционально живой массе выращиваемого поголовья. Динамика среднесуточных приростов цыплят-бройлеров в рацион которых вводили муку кормовую белковую «Экстра» представлена на рисунке 2.

Как видно из графического материала (рисунок 2), среднесуточные приросты цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» опытных групп, в середине периода выращивания, были выше по сравнению с 1-й контрольной группой (33,8 г). Так в 4-й опытной группе среднесуточный прирост был на - 39,3% выше (47,1 г), в 3-й опытной группе на - 35,8% (45,9 г) и во 2-й опытной группе на - 30,8% (44,2 г), что однозначно свидетельствует о высоком экономическом эффекте применения кормовой белковой добавки «Экстра» в рационах цыплят-бройлеров.

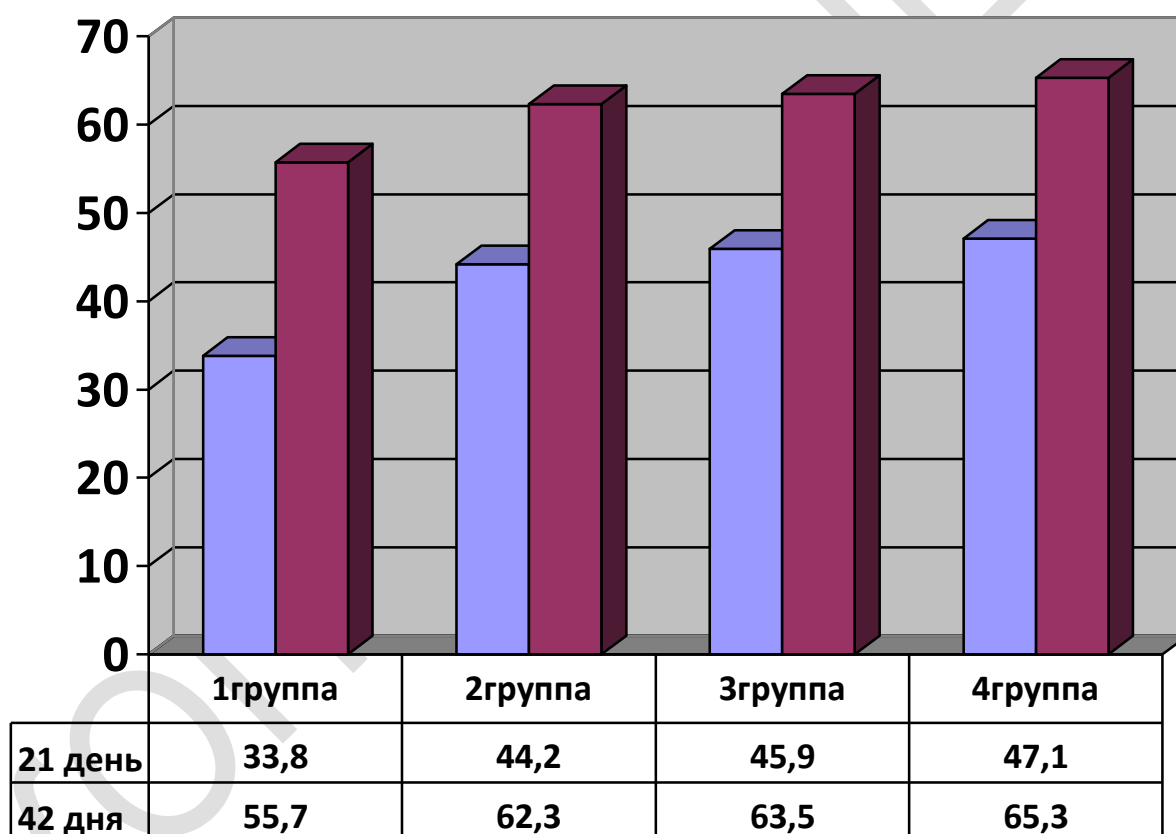


Рисунок 2 – Динамика среднесуточных приростов цыплят-бройлеров при введении в их рацион муки кормовой белковой «Экстра», г

При сравнении опытных групп между собой видно, что в 4-й опытной группе по сравнению с 3-й группой ССП был выше на 3,5 п.п., а при сравнении со 2-й группой ССП был выше на 8,5 п.п., при этом разница между 3-й и 2-й группами составила 5 п.п., что относительно незначительно по сравнению с 1-й контрольной группой.

К концу технологического периода выращивания (42 дня) среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, по сравнению с 1-й контрольной группой, был выше в 4-й группе – на 17,2% (65,3 г), в 3-й группе – на 14,0% (63,5 г) и во 2-й группе – на 11,8% (62,3 г).

При сравнении опытных групп между собой хочется отметить, что показатели 4-й группы были выше показателей 3-й группы на - 3,2 п.п. и показателей 2-й группы на - 5,4 п.п. Разница между 3-й и 2-й группами составила 2,2 п.п., что также является минимальным по сравнению с достоверным превышением среднесуточных приростов в опытных группах по сравнению с 1-й контрольной группой.

Сохранность поголовья на 25–30% зависит от генетического потенциала птицы, на 50% – от уровня кормления и на 20–25% – от условий содержания. Необходимо регулярно следить за температурой и влажностью в птичнике, контролировать освещенность и микроклимат, соблюдать все технологические нормативы.

Сохранность поголовья – это все составляющие выращивания птицы: профилактика, вакцинация, полноценное кормление, новые технологии, микроклимат, квалификация обслуживающих хозяйство специалистов. Однако причины смерти птицы могут быть разными. И если падеж легко посчитать, то ущерб от слабой птицы из-за ее недостаточной продуктивности трудно поддается оценке.

Сохранность поголовья цыплят-бройлеров представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Сохранность цыплят-бройлеров при введении в рацион муки кормовой белковой «Экстра»

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Сохранность, гол	46	50	49	50
в % к контролю	100	108,7	106,5	108,7
Сохранность, %	92,0	100,0	98,0	100,0

Анализируя показатели таблицы 6, можно сделать вывод о том, что добавка «Экстра», улучшая обменные процессы в организме цыплят-бройлеров, повышает их естественную резистентность, что приводит к увеличению сохранности поголовья молодняка птиц. Так, при обеспечении в лабораторных условиях оптимальных параметров микроклимата, удалось во 2-й и 4-й опытных группах обеспечить сохранность поголовья на уровне 100%, тем самым на 8,7% повысив сохранность поголовья цыплят-бройлеров относительно 1-й контрольной группы. В 3-й группе погиб 1 цыпленок-бройлер, что составило 98,0% от общего поголовья группы, при этом показатель сохранности 3-й опытной группы был выше показателя 1-й контрольной группы на 6,5%. В 1-й контрольной группе погибло 4 цыпленка, что составило 92% от сохранности поголовья группы.

Падеж в 1-й контрольной (4%) и в 3-й опытной (2%) группах был зарегистрирован во 2-е и 3-е сутки, что связано с причинами стресса, адаптации и факторами незаразной этиологии. Следует отметить, что при регистрации причин выбытия птицы, кормовой фактор был исключен.

Рацион кормления очень важен для физиологически гармоничного развития птицы. Он обычно составляется исходя из продуктивности и возраста птицы. Для получения стабильных приростов живой массы, необходимо соблюдать технологические нормативы обеспечения кормления и поения. **Расход корма на единицу продукции** представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Расход корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров при введении в их рацион муки кормовой белковой «Экстра»

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Расход корма на 1 кг прироста за весь период выращивания, кг	1,98	1,88	1,86	1,81
в % к контролю	100	94,9	93,9	91,4

Расход корма на 1 килограмм прироста живой массы цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» во всех опытных группах, по сравнению с 1-й контрольной группой сократился, во 2-й группе на - 5,1%, в 3-й группе на - 6,1% и в 4-й группе на - 8,6%.

Зная, что доля расходов на корма в структуре себестоимости производства мяса птицы в масштабах ведения промышленного птицеводства составляет около 70% - весьма существенным является факт экономии кормозатрат, что непременно приведет к снижению себестоимости продукции, а значит, повысит уровень рентабельности производства.

Введение в рацион цыплят-бройлеров муки кормовой белковой «Экстра» позволяет уменьшить расход корма во 2-й группе на – 0,10 г/кг корма, в 3-й группе на – 0,12 г/кг корма и в 4-й группе на – 0,17 г/кг корма.

Переваривание и усвоение питательных веществ корма при ведении в рацион цыплят-бройлеров муки кормовой белковой «Экстра»

Для изучения влияния различных доз введения муки кормовой белковой «Экстра» на переваримость и использование питательных веществ кормосмеси, нами был проведен **балансовый опыт**. Исследования проводили в период с 25.11.13 г. по 06.12.13 г. в условиях клиники кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных, а также лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных им. В.Ф. Лемеша на пяти аналогичных по массе цыплятах-бройлерах, характерных для каждой группы. Продолжительность балансового опыта составляла 13 дней, из которых 5 дней являлись учетными. Среднесуточные балансы азота, кальция и фосфора представлены в таблицах 8-10.

Таблица 8 - Среднесуточный баланс азота

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Принято в корм	3,49	3,49	3,49	3,49
Выделено с пометом	1,24	1,19	1,15	1,13
Отложено в теле: баланс +	2,25	2,30	2,34	2,36
Коэффициент использования от принятого, %	64,75	65,90	67,04	67,62

Баланс азота в организме цыплят-бройлеров всех групп положительный – от 2,26 до 2,36. В тоже время при обеспечении одинакового потребления азота, цыплята-бройлеры опытных групп, выделяли меньше азота по сравнению с птицей контрольной группы: во 2-й – на 4,03%, в 3 – на 7,25%, в 4-й - на 8,87%. Это

повлияло на использование бройлерами азота из корма. Так, цыплята-бройлеры 1-й контрольной группы из корма использовали азот на 64,75%, 2-й опытной – на 65,90, 3-й опытной – на 67,04% и 4-й опытной группы – на 67,62%.

Таким образом, из анализа табличного материала видно, что лучше усваивался азот у цыплят-бройлеров 4-й группы.

Таблица 9 - Среднесуточный баланс кальция

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Принято в корм	1,25	1,25	1,25	1,25
Выделено с пометом	0,82	0,58	0,55	0,47
Отложено в теле: баланс +	0,43	0,67	0,70	0,78
Коэффициент использования от принятого, %	34,4	53,6	56,0	62,4

Анализ таблицы 9 показывает, что при потреблении цыплятами-бройлерами кормосмеси с 0,81 г фосфора баланс данного элемента в организме положительный у птиц всех групп, хотя выделение его с пометом выше у бройлеров 1-й контрольной группы, по сравнению со 2-й, 3-й и 4-й опытными группами.

Таблица 10 - Среднесуточный баланс фосфора

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Баланс фосфора				
Принято в корм	0,81	0,81	0,81	0,81
Выделено с пометом	0,62	0,58	0,54	0,51
Отложено в теле: баланс +	0,19	0,23	0,27	0,30
Коэффициент использования от принятого, %	23,45	28,39	33,33	37,03

Отложение в организме фосфора выше у цыплят-бройлеров опытных групп. Наиболее достоверно выше отложение фосфора в организме бройлеров 2-й опытной группы по сравнению со всеми остальными группами. Необходимо отметить, что и коэффициент использования фосфора также был выше в 4-й опытной группе.

Влияние муки кормовой белковой «Экстра» на качество продукции птицеводства (мясо)

Качество продукции птицеводства (мясо), после введения в рационы цыплят-бройлеров муки кормовой белковой «Экстра», изучалось в период с 12.12.13 г. по 16.12.13 г. в условиях лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы УО ВГАВМ.

В настоящее время необходимо предусматривать такие технологические мероприятия, которые бы способствовали получению высококачественного сырья и его переработки, включая откорм, условия содержания, совершенствования технологий и создания продуктов с тропогенными и лечебно-профилактическими свойствами, что позволит наладить выпуск птице продуктов с гарантированным уровнем качества и безопасности.

В состав мяса входит мышечная, жировая, костная, соединительная и нервная ткани. Особой питательной ценностью отличается мясо сельскохозяйственной птицы. Его химический состав определяется возрастом, полом, породой, видом птицы и сортом упитанности.

В последнее время в птицеводческой практике широкое применение получают различные препараты, улучшающие переваримость и усвоение корма, а также обеспечивающие безопасность сырья. К таким кормовым источникам следует отнести и муку кормовую белковую «Экстра». Ее использование вызывает особый интерес прежде всего в связи с высоким содержанием в биомассе белка и пищевых волокон.

Показатели мяса цыплят-бройлеров, в рацион которых вводили муку кормовую белковую «Экстра», после убоя и обвалки тушек представлены в таблицах 11 - 15.

Таблица 11 – Мясные качества цыплят-бройлеров

Показатели	Группы			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Средняя живая масса в убойном возрасте, г	2380,7	2659,8	2710,3	2785,2
Масса полупотрошенной тушки, г	1916,6	2202,3	2254,9	2306,1
Убойный выход полупотрошенной тушки, %	70,5	72,8	73,1	73,3
Масса потрошенной тушки, г	1483,2	1731,5	1775,2	1829,9
Убойный выход потрошенной тушки, %	62,3	65,1	65,5	65,7

Из показателей таблицы 11 видно, что в связи с тем, что масса цыплят-бройлеров в убойном возрасте в 4-й группе имела максимально высокий показатель продуктивности (2785,2 г), соответственно и масса полупотрошенной тушки в 4-й опытной группе (2306,1 г) на 2,8 п.п. была больше, чем в 1-й контрольной группе (2380,7 г). Масса полу потрошённых тушек 3-й группы (2254,9 г) превышала показатели 1-й контрольной группы на 2,5 п.п. и составила 73,1% от предубойной живой массы. Масса полу потрошённых тушек 2-й опытной группы (2202,3 г) была больше показателей полученных в контроле на 2,3 п.п. и составила 72,8%. Таким образом показатели продуктивности цыплят-бройлеров отразились на объеме полученной продукции.

Убойный выход потрошенных тушек в 4-й опытной группе составил 65,7% (1829,9 г), что на 3,4 п.п. было больше, чем в 1-й контрольной группе (1483,2 г). Убойный выход в 3-й опытной группе составил 65,5% (1775, 2 г), что на 3,2 п.п. превышало показатели в контроле. И во 2-й опытной группе убойный выход составил 65,1% (1731,5 г), что на 2,8 п.п. было выше, чем в 1-й контрольной группе.

Результаты органолептических показателей подопытных тушек приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров

Показатели	Группы			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Внешний вид и цвет поверхности тушки	Сухая, желтовато-серая	Сухая, желтовато-серая	Сухая, желтовато-серая	Сухая, желтовато-серая

Запах	Специфический, свойственный свежему мясу	Специфический, свойственный свежему мясу	Специфический, свойственный свежему мясу	Специфический, свойственный свежему мясу
Подкожный и внутренний жир	Бледно-желтый	Бледно-желтый	Бледно-желтый	Бледно-желтый
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, бледно-розовые	Слегка влажные, бледно-розовые	Слегка влажные, бледно-розовые	Слегка влажные, бледно-розовые
Консистенция	Плотная, упругая	Плотная, упругая	Плотная, упругая	Плотная, упругая
Серозная оболочка	Без слизи, влажная, блестящая	Без слизи, влажная, блестящая	Без слизи, влажная, блестящая	Без слизи, влажная, блестящая

Из приведенных данных органолептической оценки видно, что по всем показателям тушки контрольной и опытных групп существенных различий не имели и соответствовали ГОСТу.

При проведении дегустационной оценки качества бульона и варенного мяса нами были оценены показатели качества полученной продукции (таблица 13).

Таблица 13 – Дегустационная оценка

Показатели	Группы			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Органолептическая оценка качества бульона				
Запах (аромат)	Ароматный	Очень ароматный	Очень ароматный	Очень ароматный
Вкус	Вкусный	Очень вкусный, с выраженными вкусовыми свойствами	Очень вкусный, с выраженными вкусовыми свойствами	Очень вкусный, с выраженными вкусовыми свойствами
Прозрачность и цвет	Светло-соломенный	Совершенно прозрачный	Совершенно прозрачный	Совершенно прозрачный
Крепость - наваристость	Наваристый, выраженное ощущение мясного вкуса, наличие пятен жира	Очень наваристый, с долго не проходящим ощущением мясного вкуса, имеется наличие круп-них пятен жира	Очень наваристый, с долго не проходящим ощущением мясного вкуса, имеется наличие круп-них пятен жира	Очень наваристый, с долго не проходящим ощущением мясного вкуса, имеется наличие круп-них пятен жира
Общая оценка	4,0	5,0	5,0	5,0
Органолептическая оценка качества вареного мяса				
Запах (аромат)	Приятный, достаточно ароматный	Очень приятный и сильно выраженный	Очень приятный и сильно выраженный	Очень приятный и сильно выраженный
Вкус	Вкусное мясо	Выраженный мясной вкус с очень приятным ароматом, присущим определенному	Выраженный мясной вкус с очень приятным ароматом, присущим определенному	Выраженный мясной вкус с очень приятным ароматом, присущим определенному

		виду птицы	виду птицы	виду птицы
Нежность, жесткость	Нежное, при пережевывании мышечная ткань измельчается без заметных усилий	Очень нежное, при пережевывании мышечные пучки легко разламываются и крошатся. Остаток после пережевывания незначительный однородный	Очень нежное, при пережевывании мышечные пучки легко разламываются и крошатся. Остаток после пережевывания незначительный однородный	Очень нежное, при пережевывании мышечные пучки легко разламываются и крошатся. Остаток после пережевывания незначительный однородный
Сочность	Сочное, при пережевывании ощущается достаточное выделение мясного сока	Очень сочное, при пережевывании ощущаются обилие мясного сока, мягкость, выделяется большое количество мясного сока	Очень сочное, при пережевывании ощущаются обилие мясного сока, мягкость, выделяется большое количество мясного сока	Очень сочное, при пережевывании ощущаются обилие мясного сока, мягкость, выделяется большое количество мясного сока
Общая оценка	хорошо	отлично	отлично	отлично

При проведении дегустационной оценки было выяснено, что во всех опытных группах, цыплятам-бройлерам которых скармливалась мука кормовая белковая «Экстра», показатели качества полученной продукции, по сравнению с 1-й контрольной группой, были выше. Это значит, что введение в рацион цыплят-бройлеров кормовой добавки «Экстра» не ухудшало качество полученной продукции, и, следовательно, мясо подопытной птицы является доброкачественным.

Физико-химические показатели мяса представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Физико-химические показатели мяса и жира птицы

Показатели	Группы			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Реакция на аммиак и соли аммония	отриц.	отриц.	отриц.	отриц.
Реакция на пероксидазу	полож.	полож.	полож.	полож.
Кислотное число жира, мг КОН	0,59±0,03	0,84±0,01	0,85±0,02	0,79±0,02
Перекисное число жира, % йода	0,005±0,002	0,007±0,002	0,007±0,003	0,007±0,002
pH	5,74±0,06	6,08±0,2	6,25±0,1	6,78±0,2

Из приведенных в таблице 14 данных видно, что физико-химические показатели контрольной и опытных групп существенных различий не имеют и находятся в пределах нормы, что соответствует доброкачественному продукту.

Наряду с бактериоскопией мазков-отпечатков проводили посевы на жидкие и плотные питательные среды. В результате проведенных бактериологических исследований из подопытных образцов мяса и внутренних органов микроорганизмов не выделено.

Таблица 15 – Токсико-биологическая оценка мяса

Показатели	Группы			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Относительная биологическая ценность, %	76,9 ± 0,3	100	100	100
Токсичность, % патологических форм клеток	0,1±0,03	0,1±0,02	0,1±0,01	01±0,01

Как видно из приведенных в таблице 15 данных, показатели биологической ценности мяса контрольной и опытных групп достоверных отличий не имели. Проявлений токсичности для инфузорий не установлено (в норме количество измененных форм клеток инфузорий составляет от 0,1 до 1 %). Следовательно, применение ферментов биологическую ценность и безвредность продукта не ухудшает.

Критерием для отнесения птицы к тому или иному сорту являются степень развития мышечной ткани и отложения подкожного жира. Распределение тушек цыплят-бройлеров по сортам, представлено в таблице 16.

Таблица 16 – Сортность тушек, %

Показатели	Группы			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
I сорт	80	100	100	100
II сорт	20	0	0	0

При оценке качества полученных тушек подопытных образцов (таблица 16), мясо цыплят-бройлеров 2-й, 3-й и 4-й опытных групп, согласно СТБ 1945-2010 «Мясо птицы. Общие технические условия», соответствует I сорту. В 1-й контрольной группе 80% тушек были отнесены к I сорту и 20% тушек – ко II сорту.

На основании проведенных исследований установлено, что мясо цыплят-бройлеров, которым скармливали муку кормовую белковую «Экстра», по органолептическим, физико-химическим, бактериологическим и другим показателям не уступает мясу контрольной группы и является доброкачественным. Полученное мясо цыплят-бройлеров соответствует предъявляемым требованиям ГОСТ 7702.0-74, ГОСТ 7702.1-74, ГОСТ 7702.2-74, «Методические указания, по токсико-биологической оценке, мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузории Тетрахимена пириформис» (1997), а также СТБ 1945-2010 «Мясо птицы. Общие технические условия».

ВЫВОДЫ

1. Исследуемые образцы муки кормовой белковой «Экстра» в концентрациях 4%, 6%, 8% и даже 16% - не является токсичным для тест-объекта инфузории Тетрахимена Пириформис. Мука кормовая белковая «Экстра» по своему аминокислотному составу обладает несомненным пищевым достоинством.

2. К концу периода выращивания цыплят-бройлеры 4-й опытной группы («Экстра 8%») превышали по живой массе цыплят-бройлеров 1-й контрольной группы на 22,1% ($P < 0,001$), цыплят-бройлеры 3-й опытной группы («Экстра 6%») превосходили сверстников 1-й контрольной группы на - 18,8% ($P < 0,001$) и цыплят-бройлеры 2-й опытной группы («Экстра 4%») по показателям продуктивности превышали аналогов 1-й контрольной группы на - 16,6% ($P < 0,001$).

3. К концу технологического периода выращивания среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, по сравнению с 1-й контрольной группой, был выше в 4-й группе – на 17,2% (65,3 г), в 3-й группе – на 14,0% (63,5 г) и во 2-й группе – на 11,8% (62,3 г).

4. При обеспечении оптимальных параметров микроклимата во 2-й и 4-й опытных группах сохранность была на уровне 100%, тем самым на 8,7% повысив показатель относительно 1-й контрольной группы. В 3-й группе погиб 1 цыпленок-бройлер, что составило 98,0% от общего поголовья группы, в причинах выбытия факторы кормления были исключены.

5. Введение в рацион цыплят-бройлеров муки кормовой белковой «Экстра» позволяет уменьшить расход корма во 2-й группе на – 0,10 г/кг корма, в 3-й группе на – 0,12 г/кг корма и в 4-й группе на – 0,17 г/кг корма.

6. При оценке качества полученных тушек подопытных образцов, мясо цыплят-бройлеров 2-й, 3-й и 4-й опытных групп, соответствует I сорту. В 1-й контрольной группе 80% тушек были отнесены к I сорту и 20% тушек – ко II сорту.

7. На основании проведенных исследований установлено, что мясо цыплят-бройлеров, которым скармливали муку кормовую белковую «Экстра», по органолептическим, физико-химическим, бактериологическим и другим показателям не уступает мясу контрольной группы и является доброкачественным.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Введение в рационы цыплят-бройлеров муки кормовой белковой «Экстра» в норме 4%, 6% и 8% приводит к увеличению продуктивности, сохранности и сокращению расхода корма на получение единицы продукции.

Мука кормовая белковая «Экстра» рекомендуется для применения в рационах цыплят-бройлеров на птицефабриках государственной и частной форм собственности.

Руководитель научно-исследовательской работы
«Изучить эффективность применения муки кормовой
белковой «Экстра» в рационах цыплят-бройлеров»
доцент кафедры частного животноводства,
кандидат сельскохозяйственных наук

Е.А. Капитонова

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / Б.Ф. Бессарабов, Т.А. Столяр. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 352 с.
2. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос С. – 2007. – 414 с.
3. Технология производства мяса бройлеров. Под общ. ред. В.И. Фисинина и Т.А. Столяра. – Сергиев Посад : 2005. – 256 с.
4. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / Фисинин В.И. [и др.]. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2004. – 276 с.
5. Мясное птицеводство: учебное пособие / под общ. ред. В.И. Фисинина. – СПб.: Лань, 2006. – 416 с.
6. Ятусевич, А.И. Общая и ветеринарная экология : учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / А.И. Ятусевич [и др.]; под ред. А.И. Ятусевича и В.А. Медведского – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 304 с.
7. Белорусская Нива. Итоги работы птицеводческих предприятий. – №37. – 27 февраля 2013 г., стр. 5.
8. Программа развития птицеводства в Республике Беларусь в 2011-2015 годах. – Минск, 2010. – 54 с.
9. Толоконникова С. Мука из отходов кожевенного производства в кормлении цыплят-бройлеров / Толоконникова С. // Передовой научный-производственный опыт в птицеводстве : Экспресс-информация. – Сергиев Посад, 1992. - № 1. – С. 5-9.
10. Водолажченко С. Добавка из отходов кожевенного производства / Водолажченко С. // Комбикорма. – 2000. - № 3. – С. 41.
11. Мальцева Н.А. Нетрадиционные виды сырья животного, животного-растительного и растительно-животного происхождения в комбикормах для птицы / Н.А. Мальцева, А.Б. Мальцев, О.А. Ядрищенская, Л.А. Богданова // Міжвідомчий науковий тематичний збірник «Птахівництво», Випуск № 62. www.avian.org.ua.
12. Бевзюк, В. Горох в кормлении мясных кур // Птицеводство.-2003.- №7.-С.25-26.
13. Реймер, В.А. Использование активированной высокобелковой добавки (АВД) в рационах цыплят-бройлеров / В.А. Реймер, З.Н. Алексеева, А.В. Сивильгаев, В.А. Скрыбин // Материалы конференции по птицеводству. - Зеленоград, 2003. - С. 96-98.