ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПТИЦЕВОДСТВА»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

На правах рукописи

ЕГОРОВА ТАТЬЯНА АНАТОЛЬЕВНА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ СРЕДСТВ, НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЯИЦ И МЯСА ПТИЦЫ

Специальность: 06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант: доктор с.-х наук, профессор
Ленкова Татьяна Николаевна

Сергиев Посад 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…….....5

ГЛАВА 1. Материал и методика исследований……13

ГЛАВА 2. Нетрадиционные корма в комбикормах для птицы……..…19

2.1 Состояние изученности вопроса и задачи исследований……19

2.2. Рапсовый жмых и семена рапса в комбикормах для бройлеров……58

2.2.1. Материал и методика исследований……..58

2.2.2. Результаты исследований …….……61

2.2.3. Заключение …….…86

2.3. Тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек …….…88

2.3.1. Материал и методика исследований……..88

2.3.2. Результаты исследований …….……91

2.3.3. Заключение…….…104

2.4. Послеспиртовая барда в комбикормах для бройлеров……105

2.4.1. Материал и методика исследований……105

2.4.2 Результаты исследований …….……107

2.4.3. Заключение…….....122

2.5. Концентрат подсолнечника «Протемил» в комбикормах для бройлеров……124

2.5.1. Материал и методика исследований……124

2.5.2. Результаты исследований ……. ……..126

2.5.3 Заключение……..145

ГЛАВА 3. Изучение эффективности использования отечественных ферментных препаратов в комбикормах для бройлеров и кур-несушек……146

3.1 Состояние изученности вопроса и задачи исследований……..146

3.2. Фидбест-VGPro в комбикормах для бройлеров и кур-несушек……..166

3.2.1. Материл и методика исследований……166

3.2.2. Результаты исследований …….……..……168

3.2.3. Заключение……177
3.3. Фидбест-Р в комбикормах для бройлеров и кур-несушек……...178
3.3.1. Материал и методика исследований……...….178
3.3.2. Результаты исследований …….…….…….....181
3.3.3. Заключение……...….196
3.4. Протосубтилин в комбикормах для бройлеров……197
3.4.1. Материал и методика исследований……197
3.4.2. Результаты исследований …….…….……..199
3.4.3. Заключение……205
ГЛАВА 4. Использование кормовых добавок в комбикормах для птицы……..……...207
4.1 Состояние изученности вопроса и задачи исследований…….....207
4.2. Спорообразующий пробиотик А2 в комбикормах для бройлеров……..233
4.2.1 Материал и методика исследований…….233
4.2.2 Результаты исследований……..……235
4.2.3. Заключение……..……...241
4.3. Пробиотик Энзимспорин в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек…….……...…….242
4.3.1 Материал и методика исследований…….……242
4.3.2 Результаты исследований …….……246
4.3.3 Заключение……..…269
4.4. Дрожжевой пробиотик в комбикормах для бройлеров……....270
4.4.1. Материал и методика исследований……270
4.4.2. Результаты исследований …….……...271
4.4.3 Заключение……...……276
4.5. Пробиотик Лактоамиловорин в комбикормах для бройлеров…….277
4.5.1. Материал и методика исследований……277
4.5.2. Результаты исследований ……...……..278
4.5.3. Заключение……...……..284

4.6. Препарат «Фунгисорб» в комбикормах для бройлеров и кур-несушек…….285
4.6.1. Материал и методы исследований……...285
4.6.2. Результаты исследований …….……...….287
4.6.3. Заключение…….308
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……...310
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ……....315
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…….....317
ПРИЛОЖЕНИЯ..…….381

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований

Птицеводство является самой динамичной и наукоемкой отраслью животноводства. По производству яиц российское птицеводство занимает сейчас шестое место в мире, мяса – четвертое; на долю птицеводства приходится 46,8% всего производимого в стране мяса. Снижение импорта мяса и других продовольственных товаров из Европы в связи с эмбарго и другими ограничениями в настоящее время заставляет российское птицеводство наращивать объемы производства продукции. Для достижения этой задачи необходимо увеличивать экономическую эффективность производства птицепродукции: обеспечить максимально полную реализацию генетического потенциала продуктивности птицы, ее высокую жизнеспособность и сохранность при низкой себестоимости и биологической безопасности получаемой продукции, а также экологической устойчивости ее производства.

Полноценное сбалансированное кормление птицы является основой эффективного производства продуктов птицеводства. В настоящее время основу промышленных рационов для птицы составляют зерновые (кукуруза, пшеница, ячмень, овес, просо), на долю которых приходится порядка 65–80%. На кормовые нужды в России расходуется более 70% от валового сбора зерна, причем большая часть идет на нужды птицеводства.

Природно-климатические условия не позволяют выращивать на территории РФ необходимые для кормопроизводства объемы кукурузы и сои – наиболее питательных культур, обеспечивающих максимальную реализацию генетического потенциала продуктивности птицы. Поэтому для нашей страны остро стоит проблема поиска и эффективного использования альтернативных кормовых культур и средств, позволяющих частично скомпенсировать этот дефицит высококачественных компонентов рационов для птицы. К числу таких альтернативных ингредиентов кормов относятся рапс и продукты его переработки, тритикале, концентрат подсолнечника, а также отходы спиртовой промышленности – послеспиртовая барда.

Нетрадиционные кормовые средства содержат ряд антипитательных факторов, негативно влияющих на эффективность кормления и продуктивность птицы. В этой связи актуальна разработка способов нивелирования негативных последствий потребления птицей этих веществ. Одним из важнейших способов является ввод в рационы экзогенных ферментных добавок, в частности, ферментов, расщепляющих некрахмалистые полисахариды компонентов рационов (карбогидраз). Эти антипитательные факторы увеличивают вязкость химуса в пищеварительном тракте птицы, снижают переваримость ею питательных веществ, способствуют колонизации пищеварительного тракта патогенной микрофлорой, поэтому улучшение их гидролиза за счет параллельного ввода в рационы экзогенных ферментов повышают переваримость и использование питательных веществ из этих рационов и, как следствие – продуктивность птицы.

Еще один способ улучшения эффективности кормления – целенаправленная коррекция микрофлоры желудочно-кишечного тракта с помощью пробиотических добавок, действующих в качестве антагонистов по отношению к потенциально патогенной микрофлоре и способствующих колонизации пищеварительного тракта благотворной микрофлорой на фоне комбикормов различной структуры и питательности. Наиболее перспективными пробиотическими микроорганизмами на данный момент принято считать бактерии рода *Bacillus*, однако исследования этих пробиотиков нового поколения пока еще немногочисленны, а их результаты зачастую противоречивы. Поэтому необходимо продолжать работу по определению эффективности в кормах для птицы препаратов отечественного производства с использованием современных методов анализа.

Зерновые в значительной мере подвержены контаминации микотоксинами – токсичными метаболитами различных плесневых грибков, разнообразными и по своей структуре, и по токсическим эффектам. Высокая чувствительность птицы к микотоксикозам требует эффективных стратегий их

профилактики, одной из которых является использование в кормах сорбентных добавок, связывающих микотоксины.

Таким образом, научные изыскания, направленные на повышение эффективности использования кормов при производстве яиц и мяса птицы с использованием отечественных кормовых добавок, отвечают практическим запросам производства и определяют актуальность выбранного направления исследований. Научная новизна полученных в исследованиях результатов защищена тремя патентами РФ, полученными на научные разработки с использованием отечественных кормов и кормовых добавок.

Диссертационная работа является частью тематического плана НИОКР утвержденного ученым советом ФНЦ «ВНИТИП» РАН (№ гос. регистрации АААА-А17-117062660105-5) «Усовершенствовать систему биологически полноценного, сбалансированного кормления птицы и разработать рецепты комбикормов, обеспечивающие максимальное проявление генетического потенциала продуктивности птицы, улучшение качества продукции, снижение действия микотоксинов».

Цель и задачи исследований

Общая цель диссертационной работы заключалась в экспериментальном обосновании, разработке способов повышения эффективности использования кормов при производстве яиц и мяса птицы, расширения кормовой базы в птицеводстве путем применения новых нетрадиционных кормовых средств, отечественных кормовых добавок нового поколения: ферментных, пробиотических и адсорбирующих.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние использования двунулевого рапсового жмыха, семян рапса, концентрата подсолнечника в комбикормах для бройлеров, зерна тритикале – в комбикормах для бройлеров и кур-несушек и на основании физиолого-биохимических показателей и продуктивности птицы разработать нормы их ввода в комбикорма; дать экономическую оцен-

ку применения рапсового жмыха и зерна тритикале в комбикормах для птицы;

2. Изучить зоотехнические показатели и экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров с использованием в рационах повышенных уровней сухой послеспиртовой барды из пшеницы;
3. Изучить возможность повышения биологической ценности комбикормов с нетрадиционными компонентами путем использования ферментных препаратов;
4. Изучить влияние ферментного препарата Фидбеста-VGPro в составе комбикорма с повышенным содержанием подсолнечного жмыха и зернобобовых культур; Фидбеста-Р – с пониженным уровнем доступного фосфора на продуктивность и использование питательных веществ корма бройлерами и курами-несушками. Установить экономическую эффективность использования Фидбест-VGPro и Фидбест-Р в комбикормах для бройлеров;
5. Изучить влияние комплексного ферментного препарата бактериального происхождения Протосубтилин на различных рационах (с повышенным уровнем зернобобовых культур, с пониженным уровнем протеина и аминокислот) на продуктивность бройлеров и использование ими питательных веществ корма;
6. Изучить влияние пробиотиков А2 и Лактоамиловорина в комбикормах для бройлеров, пробиотика Энзимспорина – в комбикормах для бройлеров и кур-несушек, на зоотехнические показатели и использование птицей питательных веществ корма. Разработать схему применения пробиотиков и определить оптимальные дозы введения препаратов в комбикорма для птицы. Установить экономическую эффективность использования спорового пробиотика А2 в комбикормах для бройлеров.

7. Провести сравнительную оценку влияния пробиотиков дрожжевой и бактериальной природы на продуктивность и микрофлору кишечника бройлеров.
8. Изучить биологические свойства, влияние различных доз включения препарата «Фунгисорб» на продуктивность и использование питательных веществ бройлерами и курами-несушками.

Научная новизна работы

Разработаны нормы включения в комбикорма для бройлеров различной рецептуры двунулевого рапсового жмыха, семян рапса сорта Рубеж, концентрата подсолнечника «Протемил», а также зерна тритикале Немчиновский 56 в комбикорма для бройлеров и кур-несушек;

Показана целесообразность применения в комбикормах для бройлеров послеспиртовой барды; изучено ее влияние на продуктивность цыплят-бройлеров, использование ими питательных веществ корма.

Доказана возможность повышения биологической ценности комбикормов, содержащих нетрадиционные кормовые средства, путем использования ферментных препаратов.

Впервые получены научные данные об эффективности применения новых отечественных ферментных препаратов комплексного действия: Фидбеста-VGPro в комбикормах с повышенным содержанием подсолнечного жмыха и зернобобовых культур при выращивании бройлеров и кур-несушек; Фидбеста-Р – в комбикормах для птицы с пониженным уровнем доступного фосфора; Протосубтилина – на рационах для бройлеров с повышенным уровнем зернобобовых культур, с пониженным уровнем протеина и аминокислот.

Определены рациональные дозировки и схемы применения кормовых добавок нового поколения, комплексных препаратов пробиотиков: А2, Лактоамиловорина при выращивании цыплят-бройлеров; Энзимоспорина – в кормлении бройлеров и кур-несушек и комплексного адсорбента Фунгисорб – в кормлении птицы.

На основании проведенных исследований теоретически и экспериментально обоснованы оптимальные уровни нетрадиционных кормовых средств, новых кормовых ферментных, пробиотических и адсорбирующих добавок в комбикормах для высокопродуктивных кроссов птицы.

Новизна полученных данных подтверждена 3 патентами РФ на использование отечественных кормовых и биологически активных добавок в птицеводстве:

– № 2551970 «Способ кормления цыплят-бройлеров»;

– № 2546889 «Способ кормления цыплят-бройлеров и кур-несушек»;

– № 2550483 «Способ кормления цыплят-бройлеров».

Практическая значимость работы

В результате проведенных исследований были получены данные, которые вошли в состав 3 монографий и 5 методических рекомендаций.

Научные разработки по теме диссертации отмечены двумя серебряными медалями за разработку «Способ кормления цыплят-бройлеров и кур-несушек» и «Способ кормления цыплят-бройлеров» на XVIII и XIX Московском международном салоне изобретений и инноваций «Архимед» (2016 и 2017 гг.) и золотой медалью за высокий уровень изобретения Хорватским союзом изобретателей 19-го Международного салона промышленной собственности (2016 г.). За разработку способов повышения эффективности использования нетрадиционных кормов в птицеводстве автору присуждена премия Губернатора Московской области в сфере науки и инноваций для молодых ученых и специалистов (2015 г.).

В работе проанализированы и обобщены данные, полученные автором лично, а также в совместных исследованиях с сотрудниками ФНЦ «ВНИТИП» РАН: Т.Н. Ленковой, И.Г. Сысоевой, соискателем В.С. Свиткиным.

Автору принадлежит научная идея, определение направления и проведение научного поиска, разработка методик, планов экспериментов, их организация и проведение, обработка, систематизация, обобщение и интерпретация полученных данных, научное обоснование выводов и предложений про-

изводству, оформление заявок на изобретения, подготовка рекомендаций и внедрение в производство через участие в обучающих семинарах и конференциях.

Апробация работы

Основные положения диссертационной работы доложены на: ученых советах ФНЦ «ВНИТИП» РАН с 2008–2017 гг.; семинарах по повышению квалификации специалистов по кормлению птицы с 2010–2017 гг.; семинаре компании ООО ПО «Сиббиофарм», «Использование ферментных препаратов в кормлении сельскохозяйственной птицы», 2017 г.; IX Международном конгрессе «Биотехнологии: состояние и перспективы развития», 2017 г.; 22th European Symposium on Poultry Nutrition, 2017 г.; XXV World's Poultry Congress, 2016 г.; The Potential for Poultry Production in Developing Countries, 2015 г.; 20th European Symposium on Poultry Nutrition, 2015 г.; Научно-практической конференции «Современные проблемы ветеринарии, зоотехнии и биотехнологии», 2015 г.; XIVth European Poultry Conference, 2014 г.; XVIII Международной конференции ВНАП «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России», 2015г.; Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Курганской ГСХА: Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе, 2014 г.; I и IV Міжнародної науково-практичної конференції: Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи, 2011 г. и 2014 г.; Конференции молодых ученых и аспирантов по птицеводству 2010–2015 гг.; Международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию Всероссийского научно-исследовательского и технологического института биологической промышленности «Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК», 2014 г.; XII, XIII и XIV Украинской конференции по птицеводству с международным участием «Актуальные проблемы современного птицеводства», 2011–2013 гг.; 6-й Международной конференции «Комбикорма-2012: Современное производство комбикормов» 2012 г.; XVII Международной конфе-

ренции ВНАП «Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве», 2012 г.

Публикации результатов исследований. Материалы диссертации опубликованы в материалах научных конференций, в научных и научно-практических журналах: «Птицеводство», «Птица и птицепродукты», «Комбикорма», «Сельскохозяйственная биология», «Вестник Орловского государственного аграрного университета».

По теме диссертации опубликовано 62 печатные работы, из них 13 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК и 3 патента РФ.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Экспериментальное обоснование норм включения и экономическая эффективность использования нетрадиционных видов кормов в комбикормах для бройлеров и кур-несушек;
2. Повышение эффективности использования бройлерами и курами-несушками комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты, путем их обогащения ферментными препаратами;
3. Эффективность использования препаратов, содержащих пробиотические микроорганизмы, в комбикормах для бройлеров и кур-несушек;
4. Эффективность применения нового отечественного адсорбента микотоксинов в комбикормах для птицы.

ГЛАВА 1. Материал и методика исследований

Экспериментальная часть работы была проведена в период с 2008 по 2017 гг. в отделе питания ФНЦ «ВНИТИП» РАН, лабораториях испытательного центра института, в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ», на птицефабрике ОАО «КОРМ» («Петрозаводский бройлер») и ОАО «Бройлер Рязани».

Материалом для проведения научно-производственных опытов и производственных проверок служили цыплята-бройлеры кросса «Cobb Avian-48», «Cobb-500», «Росс-308», «Смена-7», а также куры-несушки промышленного стада «СП-789». Схема исследований приведена на рисунке 1.

Рис.1. Схема исследований

Продолжительность научно-производственных опытов на цыплятах-бройлерах составляла с суточного до 5-6-недельного возраста; на курах-несушках – в течение 6 месяцев продуктивного периода.

Кур-несушек содержали в переоборудованной клеточной батарее БКН по 30 голов в группе; цыплят-бройлеров – в клеточных батареях AviMax по 35 голов в каждой группе, с соблюдением всех технологических параметров. Цыплят в группы для проведения всех опытов подбирали по принципу аналогов – одинаковых по происхождению, возрасту, общему развитию. Птицу, предназначенную для опыта, индивидуально взвешивали и распределяли по группам методом случайной выборки [138].

Кормление птицы осуществляли сбалансированными комбикормами, питательность которых соответствовала рекомендациям для кросса или нормам ВНИТИП (2009–2015гг.) [195]. В зависимости от задач исследований в комбикорма вводили различные кормовые средства, биологически активные вещества (ферментные препараты), кормовые добавки (пробиотики, сорбенты).

В конце практически каждого научно-производственного опыта проводили балансовые опыты на 3 головах птицы с целью определения переваримости и использования птицей питательных веществ корма [138]. Схемы проведения балансовых опытов соответствовали схемам научно-производственных.

Гистологические и морфометрические исследования внутренних органов (щитовидной железы, печени и 12-перстной кишки) проводили в ФГБОУ ВО «МГАВМиБ имени К.И. Скрябина» по общепринятым методикам (Лилли Р., 1969, Меркулов Г.А., 1969).

Материал фиксировали в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина. Подготавливали материал методом заливки в парафин с последующим приготовлением гистосрезов толщиной 5–7 мкм на микротоме МНС-2 и окрашиванием их для обзорных целей и морфометрии гематоксилином Майера и эозином. Весь материал исследовали с использованием био-

логического микроскопа ScienOp BP-20 при увеличении окуляров 7×, 10× и объективов 4×, 10× и 40×. Фотографировали цифровой камерой-окуляром для микроскопа DCM35 (350K pixels, USB2.0). Морфометрические исследования проводились с помощью объект - микрометра ОМ-П и окулярной сетки с перекрестием.

Для анализа состава микрофлоры содержимого отделов кишечника в конце опыта от исследуемых групп было убито по 3 головы. Исследования проводили в лаборатории санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов ФГБНУ «ВНИИПП» и лаборатории микробиологии ФГБНУ «ФНЦ ВИЖ» им. акад. Л.К. Эрнста.

Образцы содержимого желудочно-кишечного тракта птицы отбирали по основным отделам кишечника (тонкий, толстый, слепой), индивидуально от каждого животного. Микробиологический анализ проводили методом высева десятикратных разведений на накопительные, дифференциально-диагностические среды глубинным и поверхностным способом, с последующим подсчетом количества (КОЕ/г) по группам микроорганизмов. Молочнокислые микроорганизмы, в частности, лакто- и бифидобактерии высевали с применением MRS-среды и бифидум-среды. Бактерий рода кишечной палочки (БГКП) культивировали на среде ЭНДО-ГРМ. Гемолитические организмы: Streptococcus spp. и E. coli выделяли на азидно-кровяном агаре. Энтерококки наращивали на энтерококкагаре, а дрожжи и дрожжеподобные грибы на среде Сабуро, с добавлением хлорамфеникола. Учет микроорганизмов, выросших на чашках Петри, проводили путем подсчета от 30 до 300 колоний и рассчитывали по формуле:

$N = m / (V \times d)$,

где m – среднеарифметическое число колоний, полученное из двух чашек Петри;

V – объем инокулята, внесенного в каждую чашку, $см^3$;

d – коэффициент разведения, соответствующий разведению при приготовлении исходной суспензии или при первом подсчитанном разведении.

Исследования состава бактериального сообщества слепых отростков кишечника птицы проводили в компании ООО «Биотроф» методами T-RFLP и ПЦР в реальном времени. Отбор материала содержимого слепых отростков ЖКТ для молекулярно-генетических исследований проводили в 37-суточном возрасте у цыплят (по 3 из каждой группы) при убое со строгим соблюдением стерильности в соответствии с установленными требованиями [77].

Тотальную ДНК из образцов выделяли с помощью набора «Genomic DNA Purification Kit» («Fermentas, Inc.», Литва) согласно рекомендациям производителя. ПЦР-амплификацию проводили с использованием ДНК-амплификатора Verity («Life Technologies, Inc.», США) с помощью эубактериальных праймеров: 63F (CAGGCCTAACACATGCAAGTC) – с меткой на 5'-конце (флуорофор D 4–WellRed) и 1492(TACGGHTACCTTGTTACGACT T).

Флуоресцентно меченные ампликоны гена 16S рРНК очищали по стандартной методике [139]. Рестрикцию 30–50 нг ампликонов 16S рРНК проводили рестриктазами HaeIII, HhaI и MspI, следуя рекомендации изготовителя («Fermentas», Литва). Продукты рестрикции анализировали с помощью CEQ 8000 («Beckman Coulter», США) согласно рекомендациям производителя. Принадлежность бактерий к определенной филогенетической группе определяли с использованием программы Fragment Sorter (http://www.oardc. ohiostate. edu/trflpfragsort/index.php).

ПЦР в реальном времени для учета общей численности бактерий выполняли на амплификаторе ДТ Lite-4 (ООО «НПО ДНК-Технология», Россия), используя «Набор реактивов для проведения ПЦР-РВ в присутствии интеркалирующего красителя EVA Green» (ЗАО «Синтол», Россия) и праймеры Eub338/Eub518 (5-ACTCCTACGGGAGGCAGCAG-3´ и 5´-ATTACCGCGG-CTGCTGG-3´), в режиме 3 мин при 95°С; 40 циклов: 13 с – при 95°С, 13 с – при 57°С, мин., 30 с – при 72°С.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с помощью дисперсионного анализа с использованием программного обеспече-

ния Microsoft Excel 2010. Коэффициенты биоразнообразия Шеннона и Симпсона рассчитывали в программе Past (http://folk.uio.no/ohammer/past/).

В течение опытов учитывали сохранность поголовья с выявлением причин отхода (%); потребление корма (г) и яйценоскость (%) – ежедневно; живую массу птицы (г) – в конце каждого возрастного периода; убойный выход (%) и массу внутренних органов (г) после убоя птицы в конце выращивания.

При проведении исследований определяли следующие показатели:

- содержание общего азота в кормах, помете (методом Кьельдаля), %;
- содержание сырого жира в кормах, помете, мышцах (в аппарате Сокслета), %;
- содержание сырой клетчатки в кормах, помете (методом кислотно-щелочной обработки, описанным П.Т. Лебедевым и др. (1976), %;
- содержание аминокислот в мышцах (методом ионообменной хроматографии на автоматическом анализаторе ААА-Т 339), %;
- содержание кальция (на атомно-абсорбционном спектрометре) и фосфора (фотометрическим методом) в кормах, помете, большеберцовых костях, скорлупе яиц %;
- содержание сырой золы в кормах, помете, большеберцовых костях (методом сухого озоления образца), %;
- содержание микроэлементов в большеберцовых костях и яичной массе (на атомно-абсорбционном спектрометре), мг%;
- содержание витаминов А, Е, B_2 в печени и яйце (методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на хроматографе Knauer), мкг/г;
- толщину скорлупы, упругую деформацию яиц – в конце опыта (от каждой группы по 10 шт. яиц).

При проведении производственных проверок расчет экономической эффективности был проведен в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве резуль-

татов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» [140].

Расчет экономической эффективности проводили по формуле:

$Э = (С_Б - С_Н) \times А_Н$, где:

$С_Б$, $С_Н$ – себестоимость 1 кг прироста живой массы бройлеров (базовая и новая, руб.)

$А_Н$ – количество произведенной продукции в новом варианте, кг.

Полученные экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1969), на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Micrsoft Excel.

Достоверные разности в опытах обозначали: *$p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$.

Всего было проведено: научно-производственных опытов – 29 на 145 группах птицы, общем поголовье – 4900, балансовых (физиологических) опытов – 27, на 131 группе, производственных проверок – 8, на поголовье 26431.

Личное участие автора в получении результатов и анализе полученных данных составляет 93%.

ГЛАВА 2. Нетрадиционные корма в комбикормах для птицы

2.1 Состояние изученности вопроса и задачи исследований

Полноценное сбалансированное кормление – основа эффективного производства продуктов птицеводства [150, 179, 233]. В настоящее время для кормления птицы, как правило, используются зерновые (кукуруза, пшеница, ячмень, овес, просо), доля которых в рационах составляет 65–80%. По данным ВНИИ кормов, на корм скоту в России расходуется свыше 70% валового сбора зерна, причем большая часть идет на нужды птицеводства. В связи с необходимостью сократить количество зерна в составе комбикормов большое внимание уделяется применению побочных продуктов различных производств [154, 231, 252].

Использование нетрадиционных кормов – один из способов укрепления кормовой базы птицеводства [112, 148]. Особенно это важно сейчас, когда комбикормовая промышленность испытывает дефицит основного сырья, в первую очередь источников протеина. Уменьшение содержания протеина в комбикормах ниже действующих норм отрицательно сказывается на продуктивности птицы и себестоимости продукции [229, 230, 232].

Современная ситуация в аграрном секторе страны требует научного подхода к решению проблемы белка посредством использования масличных культур, в том числе рапса и продуктов его переработки, в кормлении сельскохозяйственной птицы [11, 80, 110, 128, 224, 259]. В последние годы эта культура, наряду с соей и подсолнечником, приобретает все большую хозяйственную значимость для разных отраслей промышленности [51, 102, 113].

Получаемые в результате переработки рапса жмых и шрот служат ценными белковыми кормами: впервые результаты исследований питательной ценности рапсового шрота были опубликованы в Германии еще в 1872 г. [153]. Скармливание животным продуктов рапса позволит уменьшить зависимость от импортируемых источников белка [52, 181].

Корма из рапса в зависимости от сорта, условий выращивания, фазы вегетации содержат разные количества вредных (антипитательных) веществ

[321]. По направленности действия эти вещества можно разделить на 3 основных группы: 1) полифенольные соединения, которые затрудняют переваривание и всасывание протеина; 2) фитиновую кислоту и глюкозинолаты – соединения, уменьшающие растворимость или нарушающие метаболизм минеральных веществ; 3) эруковую кислоту, которая вызывает нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы, липидную инфильтрацию скелетной мускулатуры и миокарда, цирроз печени. Глюкозинолаты и эруковая кислота в рапсе лимитируют использование белка [79, 367, 505].

Из вредных веществ рапса на первое место следует поставить глюкозинолаты, которые относятся к группе тиоглюкозидов [51, 435, 445, 513, 530]. Из них наиболее важное значение имеет прогуатрин. Сами глюкозинолаты, хорошо растворимые в воде, не представляют токсичной опасности [47, 387]. При отжиме или экстракции масла они полностью остаются в жмыхе или шроте. Под действием фермента мирозиназы, содержащейся в рапсе и других растениях и некоторых микроорганизмах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) животных, глюкозинолаты расщепляются с освобождением тиоцианатов, изотиоцианатов, нитрилов, гойтрина и других веществ [4, 47], которые токсически влияют на щитовидную железу, связывают йод, в результате чего развивается гипофункция щитовидной железы с нарушением обмена веществ, гиперплазией эпителия фолликулов, резко снижается продуктивность животных, возможны рассасывание плода, аборты, мертворожденность. Кроме того, отмечается гепатотоксический эффект с геморрагиями печени [93, 307, 510, 532]. Около 25 % глюкозинолатов в рапсовых продуктах представлены наиболее токсичными соединениями – изотиоцианатами. ПДК глюкозинолатов в рационах для сельскохозяйственных животных в расчете на 1 кг живой массы в кормах для свиней и птицы составляют не более 5 мг, для жвачных – не более 10 мг, в комбикормах – 50 мг/кг [51, 510].

Рапс, как и другие семена крестоцветных растений (горчица, сурепка, редька), содержит и другие гликозиды – синигрин, синальбин, гликонопин и неоглюкобрассин, разрушающие слизистую оболочку ЖКТ и легочную ткань

(при вдыхании паров). Они возбуждают центральную нервную систему, нарушают работу сердца и почек [398, 510, 532].

В масле неокультуренных сортов рапса может содержаться до 42% мононенасыщенной жирной эруковой кислоты (C22:1, ω-9) [525]. Она вызывает жировую инфильтрацию скелетной и сердечной мускулатуры, кровоизлияния в печень и угнетает окислительные процессы в митохондриях сердечной мышцы [26, 47, 335]. В поздних сортах рапса, рекомендованных для использования в кормлении свиней и птицы, присутствует незначительное количество эруковой кислоты.

Содержание антипитательных веществ в рапсе и продуктах его переработки необходимо контролировать [25, 323]. Наиболее широкое применение нашли термические методы снижения содержания токсических веществ в рапсовых кормах – пропаривание и проваривание, например, двухэтапная экстракция кипящей водой. При этом значительно снижается содержание токсических веществ без отрицательного влияния на протеиновую питательность корма [33]. Еще один метод обезвреживания рапсовых кормов, доступный для любого хозяйства – микробиологический: силосование рапсового жмыха с кормами, богатыми углеводами (картофелем, свеклой, зеленой массой, кукурузой). В результате молочнокислого брожения содержание антипитательных веществ в рапсе снижается на 60–90 % [33].

Однако ни одна из указанных мер не поставлена на промышленную основу, поэтому необходима дальнейшая разработка методов инактивации антипитательных веществ рапса.

Параллельно с поиском путей обезвреживания антипитательных факторов рапса ведется селекция генотипов с пониженным их содержанием [485]. Сейчас создано большее число новых высокоурожайных сортов рапса с низким (до 30 мкмоль/г) и средним (до 60 мкмоль/г) содержанием глюкозинолатов [144].

Количество эруковой кислоты оценивают в процентах к общему содержанию жирных кислот в масле семян. Содержание глюкозинолатов (в %,

мг/г, мкмоль/г) определяют в сухом обезжиренном веществе. Установлено, что количество глюкозинолатов в семенах рапса варьирует в зависимости от условий и места выращивания и других факторов [47].

По содержанию в семенах жирных кислот и глюкозинолатов сегодня на мировом рынке различают четыре типа сортов и гибридов рапса. Традиционные сорта («++») характеризуются высоким содержанием эруковой кислоты (45–55%) и глюкозинолатов (100–200 мкмоль/г). Их используют на зеленое удобрение и для производства биотоплива, но полученный жмых нельзя скармливать животным. Сорта с низкой долей эруковой кислоты (менее 2%) и высоким содержанием глюкозинолатов (80–95 мкмоль/г) называют низкоэруковыми, или сортами с одним нулем («0+»). Их используют для получения высокоценного пищевого масла, шрот и жмых можно ограниченно скармливать животным. Сорта рапса («+0») с высоким содержанием эруковой кислоты (47,0%) и низким – глюкозинолатов (менее 20 мкмоль/г) служат только для производства технических масел и дизельного биотоплива, а жмых и шрот используются в качестве высокобелкового корма. Сорта рапса с малым количеством эруковой кислоты (0-2,0%) и глюкозинолатов (менее 20 мкмоль/г) называют двунулевыми («00»). Их используют для производства качественного масла и высокобелковых кормов [51, 347]. В семенах отечественных «00» сортов массовая доля глюкозинолатов не превышает 1%.

Современные исследования направлены на дальнейшее повышение качества семян рапса, создание сортов и гибридов рапса с содержанием олеиновой кислоты до 85%, пальмитиновой кислоты до 10–20%, а также с очень низкой долей олеиновой кислоты. Это позволит шире использовать рапсовое масло не только для пищевых целей, но и в производстве моющих, лакокрасочных, косметических средств, горюче-смазочных материалов и гидравлических масел. Создание «000» сортов рапса с желтыми семенами (с низким содержанием в них не только эруковой кислоты и глюкозинолатов, но и клетчатки) будет способствовать улучшению качества и питательности жмыхов и шротов [47].

Рапс – перспективный и реальный источник пополнения ресурсов кормового белка. При этом содержание обменной энергии в нем в 1,7–2 раза больше, чем в зерновых, и в 1,3–1,7 раза больше, чем в бобовых (горох, соя). Белки рапса хорошо сбалансированы по аминокислотному составу, по содержанию лизина приближаются к сое, а по метионину и цистину, кальцию и фосфору значительно превосходят ее. Однако переваримость питательных веществ из рапса ниже, чем из других кормов [322, 482, 526].

Корма из рапса позволяют сбалансировать рационы скота и птицы по протеину и по обменной энергии. Белок рапса, как и белок сои, близок по составу к белкам животных, но себестоимость белка из семян рапса в 5–10 раз ниже, чем белка животного происхождения [101, 360, 521].

В кормлении животных и птицы используются как сами семена рапса, так и продукты их переработки – жмых, шрот и масло [128, 212, 519]. Жмых получают после отжима масла шнековыми прессами, а шрот – посредством экстракции масла соответствующими растворителями.

В семенах рапса количество жира достигает 40%, сырого протеина (СП) – 23%, клетчатки – 4% [195]. Несмотря на высокую энергетическую ценности этого продукта, его включение в рационы птицы сдерживается плохой перевариваемостью оболочек семян и спецификой их состава [489]. Семена рапса используются в основном для промышленного получения масла [128].

Считается, что рапсовое масло – одно из лучших растительных масел. В нем высока концентрация ненасыщенных жирных кислот (олеиновой 60–70%, линолевой 23,3%, линоленовой 10,5%), которые регулируют биосинтез простагландинов и оказывают положительное влияние на воспроизводительные функции животных [82, 83, 428, 476].

Мука из семян рапса отличается высокой энергетической, протеиновой и биологической ценностью и ненамного уступает высокобелковым кормам животного происхождения. В ней содержится меньше лизина, однако она значительно богаче цистином и метионином, содержит больше холина, тиа-

мина, микроэлементов по сравнению с соевым шротом. Введение муки из рапсовых семян в состав зерносмеси существенно повышает ее питательность и позволяет более рационально использовать концентрированные корма [128, 153, 381].

В рапсовом шроте содержится в среднем 35,5% СП, 2,5% сырого жира и 12% клетчатки, аминокислотный состав аналогичен другим видам шротов. По содержанию лизина он уступает соевому шроту, но превосходит подсолнечный. В сравнении с другими видами шротов в рапсовом меньше аргинина и тирозина [179, 197]. В 100 г рапсового шрота содержится 200–225 ккал обменной энергии, в зависимости от количества в нем сахара, крахмала, остаточного жира [126]. Рапсовый шрот содержит больше холина, биотина, фолиевой кислоты, ниацина, рибофлавина и тиамина, чем шрот сои.

Рапсовый шрот содержит на 10–20% меньше обменной энергии, чем соевый. Эта разница объясняется наличием большего количества клетчатки. Он богаче минеральными солями, однако фитиновая кислота и клетчатка уменьшают доступность для птицы фосфора, кальция, магния, цинка и некоторых других минеральных веществ. Сырая клетчатка, кроме того, снижает доступность меди и марганца. Несмотря на это, рапсовый шрот может быть лучшим источником доступного кальция, железа и марганца, фосфора, селена и магния, чем соевый, в то время как последний – лучший источник меди, цинка и калия [127].

Рапсовый жмых по питательности не уступает подсолнечному, а по доле отдельных незаменимых аминокислот превосходит его [52]. Он содержит в среднем 32,0% СП; 8,75% жира и 12% клетчатки [195]. Кормовая ценность рапсового жмыха на 30% превышает ценность шрота вследствие большего содержания жира и лучшей перевариваемости органического вещества. Из минеральных веществ в жмыхе больше железа, меди и кобальта, но меньше натрия и марганца. Доступность из него кальция составляет 68%, фосфора 75%, магния 62%, марганца 54%, меди 74%, цинка 44% [444, 512, 514]. Жмых более богат витаминами E, D и B_5.

Жмых рапса содержит меньше протеина, чем жмыхи других культур. По количеству целлюлозы его превосходит только жмых подсолнечника. В состав протеина в жмыхе рапса входит много незаменимых аминокислот. Он достаточно богат лизином (5,7 против 6,5% в сое), серосодержащими аминокислотами (5%) [153].

Ю.К. Новоселов и др. [188] рекомендуют использовать для кур-несушек 8–10г рапсовой муки из семян в сутки, для цыплят возраста 31–90 дней – 4–5г, возраста 3–10 дней – 1–5г.

Опыт по использованию в рационах для кур-несушек кросса «Ломанн Браун» шрота, семян и масла рапса был проведен на птицефабрике «Снежка» Брянской обл. Несушкам контрольной группы скармливали базовый комбикорм с включением 12,7% шрота подсолнечного (29% СП). Опытные группы получали следующие рационы: 1) с заменой подсолнечного шрота таким же количеством шрота рапсового (36% СП); 2) с включением 10% семян рапса (19% СП); 3) с включением вместо масла подсолнечного (2%) масла рапсового. Авторы отмечают, что проблем со скармливанием комбикормов с рапсом не было. Наиболее высокая яичная продуктивность получена при скармливании шрота рапсового вместо подсолнечного и семян рапса в дополнение к подсолнечному шроту, а при использовании масла рапсового продуктивность кур не изменилась. Опыт показал, что подсолнечный шрот вполне можно заменить в рационе кур-несушек на рапсовый шрот или на муку из рапсовых семян [48].

На контрольной опытной станции по птицеводству в Устрашицах (Чехословакия) проведены опыты по использованию шрота рапса сорта «Тандем» в рационах бройлеров кросса «Гибро». Контроль рапсовый шрот не получал. В опытных группах в комбикорм I (с 1 до 21 дней жизни) включали от 2 до 4%, а в комбикорм II (с 22 до 49 дней) – от 5 до 10% рапсового шрота. Авторы отмечают, что его введение не оказало отрицательного влияния на продуктивность бройлеров, и рекомендуют включать в рационы до 21-дневного возраста 2%, а с 22-дневного – 5% рапсового шрота [506].

На базе Сибирского НИИ птицеводства (СибНИИП) был проведен опыт на бройлерах кросса «Сибиряк» с пропорциональной заменой соевого шрота рапсовым жмыхом типа «00» (10, 15 и 20%). Все варианты замены не снижали поедаемость кормов и сохранность поголовья, и при этом дали возможность снизить себестоимость единицы прироста живой массы и повысить экономическую эффективность выращивания бройлеров [133].

Исследования Е.В. Фалалеевой [225] позволили рекомендовать вводить рапсовый жмых в кормовые смеси для бройлеров в количествах 15% (по массе) взамен подсолнечного жмыха и 10% – взамен соевого шрота.

В целях установления оптимальной дозы ввода рапсового жмыха в комбикорма на Пестречинской птицефабрике был проведен опыт на бройлерах с частичной заменой стандартного комбикорма ПК-6 в опытных рационах на рапсовый жмых (5, 8 и 10%). Среднесуточные приросты живой массы при этом повышались на 9,9%, а сохранность поголовья – на 4,2%, при некотором ухудшении мясной продуктивности бройлеров.

По данным Х.М. Мутиевой [147], замена подсолнечного шрота рапсовым (типа 00) в комбикормах для цыплят-бройлеров, ремонтного молодняка и кур-несушек способствует повышению аминокислотной питательности рационов, вследствие чего улучшаются зоотехнические, физиологические и экономические показатели. Было предложено включать в комбикорма для бройлеров рапсовый шрот «00» сорта «Элвин» до 24% (по массе), в кормовые смеси для ремонтного молодняка – от 17 до 11,6% в зависимости от периода роста, для кур-несушек – от 17 до 20%.

В исследованиях Д.В. Осепчук [165] было показано, что введение в состав полнорационных комбикормов для бройлеров зерна, жмыха и шрота рапса оказывало благоприятное влияние на формирование мясной продуктивности и качество мяса, позволило увеличить рентабельность производства на 5,4–20,2 %. Автор предлагает вводить в состав комбикормов рапсовый жмых из семян 00-типа: 10% с 1 по 21 день выращивания, 15% с 22 по 42 день.

Украинским НИИ птицеводства проведены исследования по изучению применения семян, шрота и жмыха рапса в качестве источника протеина, а также рапсового масла как источника энергии в комбикормах для бройлеров. Лучшие показатели были достигнуты при включении в комбикорм 5–8% семян рапса с высоким уровнем глюкозинолатов, 12–15% – низкоглюкозинолатного рапсового жмыха, 5% высоко- или 20% низкоглюкозинолатного рапсового шрота, 4% рапсового масла [15].

Сотрудники Института физиологии кормления животных Мюнхенского университета (ФРГ) [489] провели серию опытов с целью изучения влияния разного количества шрота из семян рапса 00 сорта в комбикормах на продуктивность цыплят-бройлеров и кур-несушек. В течение всего периода опыта на цыплятах (35 дней) контроль получал кукурузно-соевый рацион, а для опытных групп в него включали рапсовый шрот в количествах 10, 15 или 20% взамен соевого шрота. Протеиновая и энергетическая питательность рационов всех групп была одинаковой. В конце опыта живая масса бройлеров контрольной группы составила 1523 г, в опытных − соответственно 1510, 1458, 1444 г; конверсия корма − 1,62; 1,63; 1,63 и 1,59 кг. Комбикорма с рапсовым шротом не оказывали отрицательного действия на качество мяса птицы.

В опыте на несушках им скармливали в течение продуктивного периода комбикорма, содержащие 18% сырого протеина и 11,1 МДж/кг обменной энергии. Белковая часть в комбикорме контрольной группы была представлена соевым шротом, в рационы опытных групп включали 13, 17 и 20% рапсового шрота взамен соевого. Лучшие показатели продуктивности отмечены у кур, получавших 17% рапсового шрота: яйценоскость в этой группе составила 89%, потребление корма – 106 г/гол/сут., масса яйца – 61,6 г, затраты корма на 1 кг яйцемассы – 2,0 кг. У кур контрольной группы эти показатели равнялись 86%, 110 г/гол/сут., 61,5 г, 2,1 кг, соответственно.

Во ВНИТИП проводили исследования на бройлерах кросса «Гибро-6» и курах-несушках кросса «П-46». Рапсовый жмых вводили в комбикорма

вместо подсолнечного шрота в количестве 0; 5; 7,5 и 10%. Рапсовое масло добавляли вместо животного жира в количестве 0; 1; 2 и 3%. Выявлено, что оптимальная доза ввода рапсового жмыха в рацион бройлеров составляет 5−7,5%, для несушек 5−10%; рапсового масла – 2% для бройлеров и 3% для несушек [55].

В СибНИИП были проведены исследования по замене подсолнечного жмыха рапсовым (типа 00) в комбикормах для бройлеров. В 42-дневном возрасте петушки опытных групп превосходили контрольных на 0,4–0,3%, курочки на 1,6–0,2%. Среднесуточный прирост живой массы петушков контрольной группы составил 45,8г, а опытных – 45,3–46,0 г, у курочек, соответственно, 38,5 и 37,9–39,2 г. Включение рапсового жмыха не оказало негативного влияния на скорость роста и развитие молодняка и позволило снизить расходы на корма [125].

Пономаренко Ю.А. [183] было установлено, что рапсовый жмых с содержанием изотиоцианатов не более 0,3% может использоваться в рационах бройлеров в следующих пропорциях: до 10 дней жизни – 2 % от объема комбикорма, с 11-го по 24-й день – до 8%, с 25-го дня и до убоя – до 12%. Рапсового жмыха с уровнем изотиоцианатов 0,3–0,8% можно вводить в рационы бройлеров до 8% (в зависимости от возраста птицы).

Исследованиями Андриановой Е.Н. [7] установлено, что семена рапса Рубеж можно использовать в рационах бройлеров в количестве 10–15%. Для обеспечения высоких темпов роста уровень ввода в рацион семян должен составлять от 7 до 10%, а при более высоких уровнях ввода необходимо использовать ферментные препараты. В рационах несушек рационально использовать рапс Рубеж в количестве 7%.

Сербскими учеными из Института гигиены и технологии было установлено, что рапсовый шрот можно включать в рацион бройлеров в количестве от 6 до 8% без какого-либо негативного влияния на производственные показатели и состояние здоровья цыплят [445, 446, 513].

Однако по данным M. Toghyani и др., включение семян рапса и рапсового шрота на уровне 5, 10 или 15% в комбикорма для бройлеров линейно снижает их продуктивность [526].

Индийскими учеными показано, что включение в финишный рацион 30% рапсового шрота не повлияло отрицательно на результаты выращивания бройлеров [200]. По рекомендациям Канадского совета по рапсу, рапсовый шрот может быть включен в рационы птицы в количествах до 20%, при условии, что он подвергался термической обработке или изготовлен из сортов со сниженным содержанием антипитательных веществ [306]. H. Wurzner и др. [552], проводившие исследования на бройлерах, считают, что рапсовый жмых (содержание эруковой кислоты 0,5%, миристиновой 0,2%) можно включать в рацион в количестве до 20% без снижения показателей продуктивности. Аналогичные выводы получены и другими авторами [454].

По заключению ряда авторов [408, 439, 484, 520, 523, 526] рапсовым шротом с низким содержанием глюкозинолатов («00» и «000» сорта) можно заменить часть соевого шрота без каких-либо вредных последствий для продуктивности бройлеров.

В опытах T. Banaszkiewiez [284, 285] соевый шрот в рационах бройлеров заменяли рапсовой мукой 00 типа на 50, 75 или 100%. Выходы мышечной ткани и съедобных внутренних органов незначительно отличались от контроля. Отмечено небольшое увеличение выхода грудных мышц у цыплят опытных групп. Процент брюшного жира в тушке был ниже в группах, получавших 75 и 100% рапсовой муки. Химический состав ножных мышц был сходным во всех группах, но уровень сырого жира в сухом веществе грудных мышц цыплят опытных групп был ниже, чем в контроле, что вызвало снижение влагоудерживающей способности грудных мышц и сочности мяса.

По заключению ряда авторов [270, 347, 446, 513], оптимальное содержание низкоглюкозинолатного рапсового шрота в комбикормах для бройлеров составляет 6–9%, в отдельных случаях до 15%, но другие ученые [528]

считают, что рапсовым шротом можно замещать до 75% соевого шрота без ухудшения показателей прироста и качества продукции.

Имеющиеся литературные данные об эффективности применения рапса в птицеводстве часто противоречивы [79, 225, 283, 396, 531], так как результаты исследований зависят от множества факторов, а именно от сорта и условий выращивания растений, от вида птицы, от условий ее выращивания, кормового фона и т.д. [297]. Оптимальные дозировки, предложенные зарубежными исследователями, не гарантируют положительных результатов в условиях отечественных предприятий [382, 405, 555]. Кроме того, очень часто не учитывается содержание некрахмалистых полисахаридов в этой культуре и продуктах её переработки. Хотя известно, например, чир арабиноксилановый и пектиновый индекс по сравнению с соевым шротом значительно выше [150].

Именно поэтому одним из способов увеличения переваримости и использования питательных веществ комбикормов, в том числе нетрадиционных – использование ферментных препаратов [111, 226, 285, 313, 407, 413]. Они включают в себя, как правило, несколько ферментативных активностей [401]. Для растительных ингредиентов рационов особенно важны β-глюканаза, расщепляющая β-глюканы, входящие в состав клетчатки ячменя и овса, и ксиланаза, разрушающая пентозаны (ксиланы) пшеницы и ржи. Помимо основных компонентов, кормовые ферменты могут включать целлюлазу для расщепления целлюлозы и β-галактозидазу, расщепляющую раффинозу – один из основных некрахмалистых полисахаридов (НПС) в соевом и подсолнечном шротах [218, 317].

Ферментный препарат «Оллзайм Вегпро», производимый фирмой Alltech, содержит помимо амилазы, протеазы, целлюлазы и пентозаназы, также α-галактозидазу, которая применяется в рационах, содержащих соевый шрот, бобовые и масличные (подсолнечник, рапс) культуры, в которых из 20% НПС половину составляют α-галактозиды, принадлежащие к олигосахаридам семейства раффиноз [156, 157].

Э. Рыжий провел опыты на бройлерах кроссов «Кобб» и «ИСА-2». Рационы состояли из пшеницы, кукурузы, соевого и подсолнечного шротов, рыбной муки и различных уровней рапсового шрота с ферментным препаратом и без него. Он пришел к выводу, что можно рекомендовать включение рапсового шрота (типа 00) в рационы бройлеров до 8% с параллельным вводом ферментного комплекса «Оллзайм Вегпро» [197, 198].

Бельгийская фирма «Кемин Европа» представила на российский рынок мультиэнзимную добавку Кемзайм, в состав которой входят α-амилаза, β-глюканаза, липаза, протеаза, пентозаназный и целлюлазный комплексы.

В ЗАО «Иртышское» был проведен опыт по использованию рапсового жмыха в рационах кур-несушек кросса «Родонит» до 45-недельного возраста. В рационы опытных групп включали рапсовый жмых (типа 00), пропорционально заменяя пшеницу, соевый шрот и подсолнечный жмых, с добавкой или без добавки мультиэнзимного комплекса Кемзайм (1000 г/т). Ввод в рацион несушек рапсового жмыха в различных дозах (от 15 до 25%) положительно повлиял на их продуктивность и на морфологию яиц [258].

Включение «Кемзайм» в комбикорма для бройлеров позволило заменить 50% соевого шрота подсолнечным без отрицательного влияния на прирост, конверсию корма и качество тушек. Добавление препарата в комбикорма с 20% подсолнечного шрота повысило переваримость сухого вещества корма на 2,7% в стартерный период и на 9,4% в финишный, а также повысило переваримость жира, протеина и клетчатки в течение всего периода откорма [29].

Болгарской фирмой АД «БИОВЕТ» совместно с ООО «ПРОМФЕРМЕНТ» разработан ферментный препарат «Ксибетен-цел». Комплекс содержит целлюлазу, β-глюканазу, ксиланазу и другие карбогидразы (пектиназы и маннаназы).

В ЭПХ ВНИТИП был проведен опыт по определению эффективности препарата Ксибетен-цел в комбикормах для бройлеров кросса «Кобб», содержащих в своем составе 10% рапсового шрота. Живая масса птицы в 37-

дневном возрасте составила 2032 г (1895 г в контроле), конверсия корма – 1,51 (1,71 в контроле) [254].

Ферментный состав «Ровабио Эксель» французской фирмы «Адиссео» свидетельствует о высокой активности в препарате не только ксиланаз, β-глюканаз и целлюлаз, но и пектиназ, за что фермент Ровабио считают универсальным и эффективным в комбикормах не только зерновой, но и белковой рецептуры [174].

На базе СибНИИП был проведен опыт на курах-несушках кросса «Омский белый аутосексный». В рационы опытных групп включали рапсовый жмых в количестве 25% с добавкой или без добавки ферментного препарата «Ровабио Эксель» (50 г/т). Потребление корма за весь период опыта оказалось наибольшим в контроле, а в опытных группах было на 7,1 и 4,7% меньше. Уровень яичной продуктивности в опытных группах был однозначно ниже, чем в контроле: яйценоскость на 5,3 и 2,3%, масса яиц на 4,9 и 5,6%. Однако опытные рационы позволили снизить общий расход корма на 9,6 и 5,4%, а его стоимость на 15,3 и 10,6% по сравнению с контролем. Это существенно снизило общие затраты на производство и позволило получить более высокую рентабельность относительно контроля на 7,1% и 15,5% [246].

Датской фирмой Ново-Нордиск разработан ферментный препарат «Energex», представляющий собой карбогидролазную смесь (целлюлазы, пектиназы, β-глюканазы, различные гемицеллюлазы) для гидролиза клетчатки таких культур как подсолнечник, соя, рапс, горох, люпин.

Литовские ученые M. Kapočius и др. установили, что при использовании 5% рапсового жмыха и смеси ферментных препаратов «Bio Feed Wheat» и «Энерджекс СТ» живая масса бройлеров увеличилась на 1,9%, а расход корма снизился на 1,2%. При использовании 10% рапсового жмыха и ферментов масса птицы увеличилась на 3,3%, а расход корма снизился на 1,2% по сравнению с контролем. При дозе рапсового жмыха 5% переваримость органических веществ и жира были лучше по сравнению с контролем на 4,3% и на 15%; при использовании 10% жмыха переваримость органического веще-

ства, сырого протеина и жира была выше, чем в контроле, на 3,7%, 3,1% и 16% соответственно [396].

Таким образом, налицо предпосылки для использования ферментных препаратов в комбикормах, содержащих продукты переработки рапса.

Зависимость сельскохозяйственного производства от погодных условий всегда вносит элемент стихийности в рынок зерна. В неурожайные годы, когда зерновые продовольственные культуры практически целиком используются на пищевые цели, комбикормовое производство переживает серьезные потрясения, теряет стабильность, становится нерентабельным. В этом плане большое значение приобретают гибридные высокоурожайные злаки.

Полноценным заменителем традиционных зерновых кормов может служить тритикале. Тритикале – новая в эволюционном отношении культура, созданная человеком в XX веке [40, 220] и объединяющая в себе ряд ценных характеристик обоих родительских видов, пшеницы и ржи [70, 88]. Круг отраслей, использующих продукцию новой культуры очень широк. Зерно и зеленую массу используют для кормления сельскохозяйственных животных и птицы; зерно используется в хлебопекарной, кондитерской, пивоваренной, спиртовой промышленности многих стран мира. Данная культура способна обеспечивать стабильные урожаи выше традиционных зерновых на 25–40%, обладает повышенной концентрацией протеина (более 12%) [16, 186], а себестоимость ее производства ниже почти на 30% [178, 265]. Приобретенные тритикале от пшеницы и ржи ценные качества – высокая продуктивность, зимостойкость, качество зерна и зеленой массы, слабая восприимчивость к ряду заболеваний, возможность возделывания на бедных песчаных почвах – определяют значение этой культуры для сельского хозяйства [69, 89, 131, 164, 266].

На сегодняшний день мировые посевные площади тритикале достигают 5,5 млн. га. Крупнейшим в мире производителем тритикале является Польша. Согласно данным FAOSTAT, эта страна производит более 5,2 млн. т тритикале, что составляет почти 31% мирового производства. Среди других

крупнейших производителей выделяются Германия (2,97 млн. т), Беларусь (2,07 млн. т) и Франция (2,02 млн. т).

Выращивание тритикале в России на фоне других культур незначительно. Согласно предварительным данным Росстата на 2016 г., доля этой культуры в структуре посевных площадей зерновых и зернобобовых культур составила 0,5% или 229 тыс. га (практически на одном уровне с рисом и сорго). Средняя урожайность тритикале в России в 2016 г. составила 27,8 ц/га. По этому показателю Россия в 2–3 раза уступает многим странам Европы, где показатели средней урожайности тритикале варьируют от 50 до 70 и более ц/га. Наибольшие площади под ней сосредоточены в Белгородской, Воронежской, Волгоградской, Ростовской областях, а также в Краснодарском и Ставропольском краях [135].

В настоящее время мировая коллекция насчитывает более 90 сортов яровых и озимых форм тритикале. Наиболее распространенные в Российской Федерации сорта тритикале: Авангард, Алтайская 4, Амфидиплоид 206, Антей, Башкирская, Водолей, Гермес, Конвейер, Короткостебельная, Немчиновский 56, Омская, Патриот, Привада, Ставропольский 5, Торнадо, Юбилейная. Всего зарегистрировано в Госреестре 50 сортов, из них 3 яровых: Укро, Ульяна, Ярило [168].

С внедрением высокоурожайных сортов пшеницы повысился валовой сбор зерна, но при этом резко сократилось содержание в нем белка. Поэтому тритикале, способная при выращивании в равных условиях, накапливать в зерне на 1–2% больше белка, чем пшеница, представляет несомненный интерес в плане решения проблемы растительного белка. Уровень белка в тритикале зависит, прежде всего, от генотипических особенностей сорта, а также от уровня азота в почве и других условий произрастания [185]. Как и у исходных злаков, колебания в содержании питательных веществ в зерне тритикале довольно значительны (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что по концентрации протеина и жира тритикале имеет преимущество перед пшеницей и рожью. Протеин тритикале имеет благо-

приятный аминокислотный состав: по лимитирующим аминокислотам (лизин, метионин + цистин, триптофан) он равноценен пшенице и превосходит рожь [217]. Другая очень важная особенность этой культуры – относительно высокая энергетическая насыщенность: 285 ккал/100г против 295 ккал в пшенице и 238 ккал во ржи.

Таблица 1. Сравнительный химический состав зерна тритикале и исходных форм [441].

Показатель	Культура		
	Пшеница	Рожь	Тритикале
Обменная энергия, ккал	295	238	285
МДж	1,235	0,996	1,193
Сырой протеин	11,5	8,20	12,3-13,8
Сырой жир	1,60	2,00	2,3-2,9
Сырая клетчатка	2,70	2,40	1,5-2,2
Лизин	0,30	0,31	0,38-0,46
Метионин + цистин	0,34	0,25	0,47-0,56
Треонин	0,30	0,27	0,27
Триптофан	0,15	0,07	0,07
Аргинин	0,50	0,33	0,62
Лейцин	0,74	0,53	0,69
Изолейцин	0,46	0,36	0,42

По концентрации фосфора тритикале превосходит пшеницу и ячмень в 2,0–2,2 раза. Фосфор в тритикале, как и в других злаках, находится в связанной фитиновой форме. Однако после воздействия на него современных ферментных препаратов тритикале может внести существенный вклад в решение проблемы фосфорного питания животных [2].

Семенная и плодовая оболочки любого зерна, состоящие из НПС, наряду с клетчаткой содержат пентозаны и β-глюканы – специфические углеводы, которые по своей химической структуре похожи на целлюлозу, но отличаются от нее высокой способностью связывать воду. Вследствие этого в ЖКТ птицы образуются высоковязкие растворы. При этом увеличивается объем и масса химуса, прохождение корма через ЖКТ замедляется (что при-

водит к избыточному размножению микроорганизмов, в том числе патогенных), сокращается потребление корма, ухудшается использование питательных веществ. Кроме того, растворимые НПС вызывают у птицы водянистый помет, что приводит к ухудшению гигиены клетки или подстилки. Ориентировочные данные по содержанию НПС представлены в табл. 2 [2].

Таблица 2. Содержание некрахмалистых полисахаридов, %

Культура	Сырая клетчатка	β-глюканы	Пентозаны	Всего НПС
Пшеница	2,0–3,0	0,2–1,5	5,5–9,5	7–10
Рожь	2,2–2,5	0,5–3,0	7,5–9,1	10–12
Тритикале	2,3–3,0	0,2–2,0	5,4–6,9	9–10

По данным Н.М. Комарова [90], в зерне тритикале имеется два преимущества по сравнению с пшеницей и рожью: во-первых, это клейковина – 18–21% против 24–30% у пшеницы, а во-вторых содержание 5-алкилрезорцинолов (антиметаболитов фенольной природы) 104–200 мг против 354–436 мг во ржи [90, 386]. Благодаря этим преимуществам тритикале используют для частичной или полной замены таких кормовых средств как пшеница, кукуруза, ячмень и т.п. [406, 340, 535].

А с целью разрушения и уменьшения отрицательного воздействия алкилрезорцинолов на кормовую ценность зерна тритикале применялись разные способы обработки: экструдирование, запаривание, автоклавирование и др. Но, как отмечают В.А. Солоненко и соавт. [209], воздействие высокой температуры (200–300^{0}С) и давления (15–25 атм) существенно не влияет на содержание алкилрезорцинолов, снижая его не более, чем на 5%. При хранении измельченного зерна тритикале долее 2 мес. содержание алкилрезорцинолов в нем уменьшается в 3–5 раз [39].

Всвязи с этим это кормовое средство стало получать распространение в кормопроизводстве. Так, в опытах Ставропольского НИИСХ замена 50% стандартного комбикорма дертью тритикале повысила приросты живой массы молодняка кур кросса П-46 60–120-дневного возраста на 16% и снизила затраты корма на 0,9 кормовой единицы на 1 кг прироста [89, 90].

В исследованиях, проведенных ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, пшеницу, составляющую 50% по массе от комбикорма контрольной группы 1, заменяли во 2-й группе на тритикале сорта Гермес, в 3-й – Немчиновская-56, в 4-й – смесью этих сортов. Максимальный прирост живой массы получен в контрольной группе. Полная замена пшеницы на тритикале снижала живую массу во 2-й, 3-й и 4-й группах на 6,04; 4,4; 2,5%, соответственно. Аналогичная закономерность отмечена по затратам корма на ее прирост [240, 241].

В исследованиях северокавказских ученых было установлено, что при замене 15% ячменя на тритикале наблюдалась тенденция к увеличению интенсивности роста цыплят (на 5,1%) при увеличении сохранности поголовья на 1,6–8,3%. Конверсия корма при этом улучшалась на 4,4–9,3%, а переваримость СП, сырого жира и БЭВ была примерно одинаковой во всех группах. При скармливании 10–15% тритикале наблюдалась тенденция к повышению усвояемости клетчатки на 4,0–10,9%; улучшение усвоения кальция доходило до 19%, а фосфора – до 50%. Убойный выход увеличивался на 2,6–2,8%. Содержание протеина в мышечной ткани повысилось на 3,1–7,7%, жира на 20,3%, золы на 16,5 %. Гематологические исследования показали, что уровни тритикале 10-15% не оказывают негативного влияния на состояние здоровья птицы. Себестоимость 1 ц прироста живой массы при использовании 15% тритикале снижался на 2,8%, а чистый доход в расчете на 1 гол. повышался на 15,7%, что способствовало общему повышению рентабельности на 3,4%. Авторы рекомендуют в рационах бройлеров использовать 10–15% зерна тритикале взамен ячменя. В рационы, содержащие до 16% зерна тритикале, можно вводить в первый период выращивания до 10% рапсового шрота, во второй – до 16% без негативного влияния на рост, развитие, затраты кормов, сохранность и мясную продуктивность бройлеров [38, 213, 253].

Институтом птицеводства НААН Украины была проведена серия опытов [19, 20]. Целью первого опыта явилось изучение влияния разных уровней тритикале, в том числе и свежеубранного, на рост и обменные процессы в организме цыплят породы род-айланд. Установлено, что включение 15% три-

тикале в корм цыплят не влияет на их рост и развитие, но положительно сказывается на обменных процессах, а повышение уровня тритикале до 30% обуславливало незначительное отставание в росте в первые 2 недели жизни, с дальнейшим компенсаторным ростом. Скармливание тритикале цыплятам вызывает снижение уровня фосфора в сыворотке крови, и при его использовании необходимо обращать внимание на уровень доступного фосфора в рационе.

Второй опыт был проведен на несушках породы белый род-айленд (68 линия) с 31 по 53 нед. жизни. Куры всеех групп получали полнорационные изопротеиновые и изоэнергетические комбикорма с разными уровнями тритикале: 1-я (контроль) 0%, 2-я и 3-я группы 25 и 36%, соответственно. Куры 4-й группы получали рацион 3-й, но с добавкой ферментного препарата «Гриндазим» (500 г/т). Уровень тритикале 20% оказался оптимальным с точки зрения продуктивности: интенсивность яйцекладки за весь период была на 0,86% выше, чем в контроле, а за 23 недели в этой группе получено на среднюю несушку на 1,46 яйца больше. Увеличение уровня тритикале до 36% привело к незначительному снижению интенсивности яйцекладки, что более заметно проявилось с удлинением сроков скармливания: в последние месяцы опыта эта группа отставала от контроля по яйценоскости на 1,3–2,9 %. Включение ферментного препарата способствовало повышению интенсивности яйцекладки до уровня контрольной группы, однако она была незначительно ниже (на 0,41%) в сравнении со 2-й группой.

Включение в рацион кур 20% тритикале обусловило снижение концентрации каротиноидов в яйцах на 3,3–4,3% по сравнению с контролем. Уменьшение содержания витаминов в яйцах, вероятно, связано с ухудшением их всасывания из-за свойства тритикале повышать вязкость кишечного химуса. Использование ферментного препарата неоднозначно влияло на накопление витаминов в яйцах кур, что очевидно можно объяснить ферментативными активностями препаратов, их дозировкой, а также сроками послеуборочного дозревания зерна и главное сортами. В связи с тем, что включе-

ние тритикале в корм племенной птице может привести к ухудшению витаминной обеспеченности инкубационных яиц, требуется постоянный контроль за содержанием в них витаминов А, Е, B_2. Если содержание тритикале в комбикорме выше 20% и продолжительность ее скармливания превышает один месяц, то уровень витаминов А, Е и B_2 в рационах целесообразно повышать на 20–50%.

В опыте на несушках породы Леггорн было изучено влияние на их продуктивность разных уровней тритикале, а также его сочетаний с пшеницей и кукурузой. Куры всех групп в течение 22 нед. получали изопротеиновые и изоэнергетические рационы с разными уровнями тритикале: 1-я - 0%, 2-я и 3-я – 36%, 4-я – 44%. При этом комбикорм 2-й группы содержал 16% кукурузы, а 3-й – 16% пшеницы. Было установлено, что при продолжительном скармливании курам комбикормов с содержанием тритикале выше 35% постепенно проявляется отрицательное влияние НПС, и продуктивность кур снижается с ростом уровня тритикале и удлинением срока скармливания. При этом комбикорма, содержащие тритикале и пшеницу (при условии обеспечения нормативного уровня обменной энергии за счет введения подсолнечного масла), оказывали более благоприятное влияние на продуктивность кур в сравнении с комбикормами, содержащими тритикале и кукурузу [21].

N. Sarker и др. исследовали эффективность разных уровней тритикале (Т) и пшеницы (W) в рационах для бройлеров. Они обнаружили, что наибольшая масса цыплят в конце опыта была достигнута на фоне кормосмесей состава W40T60 или W60T40. Тем не менее, самая высокая сохранность была в группе, не получавшей тритикале [493].

В опыте на цыплятах мясо-яичной популяции «Геркулес» корм для контрольной группы был на основе пшеницы, а для опытной включал 39% озимого тритикале сорта «Гарне». Установлено, что сохранность поголовья за весь период выращивания в опытной группе была 100%. В первые 4 месяца скармливания рацион с тритикале не оказывал видимого негативного влияния на живую массу цыплят; лишь к концу выращивания наметилась

тенденция к отставанию (на 2,4% в сравнении с контролем). При этом затраты корма на 1 кг прироста в опытной группе в первые 8 нед. были выше на 1,1%, а за период с 9-й до 21-й нед. разница увеличилась до 4,3% [22].

Исследования различных рецептур рационов для кур-несушек с тритикале были направлены, в основном, на улучшение качества яиц: повышение качества белка и уменьшение содержание холестерина. Что касается яичной продуктивности несушек, то некоторые авторы считают, что даже полная замена на тритикале всех злаков рационов не приводит к ее снижению [302, 349, 355, 438].

Как показывает отечественный и мировой опыт, повысить энергетическую и питательную ценность комбикормов с повышенным содержанием такой культуры как тритикале, можно путем обогащения их ферментными препаратами [86], прежде всего, ксиланазой.

Согласно недавно опубликованному исследованию, добавка ксиланазы в рацион с тритикале улучшала его питательную ценность. Авторы предположили, что ксиланаза может эффективно модулировать кишечную микрофлору птицы; как и ожидалось, включение экзогенных ферментов снижало вязкость химуса. Тем не менее, включение ксиланазы в количествах 100 и 200% от рекомендуемого уровня не оказало дальнейшего влияния на продуктивность птицы [441]. В другом опыте в основной рацион, содержащий 65% тритикале, вводили ксиланазу в дозах 100, 200, 400 и 800 г/т; рационы скармливались в течение 21 дня. Добавки ксиланазы улучшили живую массу ($p<0,05$), потребление и конверсию корма, переваримость протеина ($p<0,05$). Самой эффективной оказалась доза фермента 200 г/т, а более высокие его уровни существенно не усиливали этот положительный эффект [474].

В Брянской ГСХА были проведены исследования на бройлерах кросса «Кобб-500» с 1- до 35-дневного возраста, получавших комбикорма с разными уровнями зерна тритикале взамен пшеницы (10, 15, 20 и 25%) с добавкой или без добавки ферментного препарата «Роксазим G2» (100 г/т). Ввод 10% тритикале оказал положительный эффект на усвоение питательных веществ;

дальнейшее увеличение ввода тритикале ухудшало показатели переваримости рационов. Повышение биологической ценности комбикорма с содержанием тритикале в пределах от 10 до 25% возможно за счет включения ферментного препарата «Роксазим G2», способствующего улучшению переваримости и использования питательных веществ [17, 18, 155].

Согласно Z. Jokic и др., тритикале можно включать в рационы для яичных цыплят и кур-несушек в количестве от 5 до 15%, в рационы бройлеров – около 2%. Использовать большее количество тритикале без балансирования рациона по лизину (с помощью добавок синтетического лизина) авторы не рекомендуют [385]. По данным J. Hermes и R. Johnson, наибольшая живая масса бройлеров была достигнута, когда доза тритикале в рационах составила 10%, в то время как наилучшая конверсия корма была достигнута на рационах с 15% тритикале [370]. R. Barneveld и K. Cooper исследовали шесть сортов тритикале в рационах для бройлеров. Конверсия корма составляла от 1,75 до 2,24 кг на 1 кг прироста живой массы [287].

Канадскими учеными были проведены опыты на бройлерах с суточного до 38-дневного возраста, в комбикорма которых вводили разные уровни зерна тритикале зимнего сорта «Титана» (12,5% СП): 22,5%, 45% и 45% с ферментным препаратом Allzyme WB 500. Авторы считают, что зерно тритикале данного сорта можно использовать в кормах в количестве 45% без ферментного препарата. [423]. Jacobs R. и Anderson D. [379] также считают, что для тритикале сорта Титана в рационе бройлеров добавок экзогенного фермента не требуется.

Такие различия результатов могут быть связаны с особенностями как сортов тритикале, так и условий (климатических, агротехнических) их выращивания. Эффективность применения ферментных добавок также зависит от сорта тритикале и необходимой коррекции дозы препарата. Очевидно, что определение оптимальных уровней использования тритикале в кормлении животных и птицы необходимо проводить в каждой стране, а в такой стране

как Россия – в каждом регионе с учетом почвенного и климатического разнообразия.

Зерновые корма являются основным источником энергии для птицы. Однако птица является конкурентом человека по их потреблению. Существенным резервом экономии зерна может стать максимальное увеличение в комбикормах незерновой части. Например, в странах ЕС в комбикормах для животных используют до 16% отходов пищевой промышленности, а доля зерна снижена до 35–45%. В России зерновые корма в рационах составляют более 73%, а незерновые компоненты используются в очень малых количествах [148]. Поэтому птица по праву считается конкурентом человека по потреблению зерновых компонентов. В связи с этим в последние годы возрастает интерес к отходам различных пищевых производств.

Одним из перспективных кормовых средств для использования в птицеводстве является послеспиртовая барда, которую применяют в кормопроизводстве практически все развитые страны мира [46]. Барда является побочным продуктом спиртового производства, получаемым при переработке на спирт богатых крахмалом или сахаром продуктов – зерна злаков, картофеля, сахарной свеклы. Наибольшее распространение получила барда из зерна пшеницы, ячменя, ржи и др. [108].

При переработке 1 т зерна образуется 4–5м^3 влажной барды, общее количество которой по отрасли в год составляет свыше 9 млн. т. [109]. При этом спиртзаводы испытывают большие трудности с ее утилизацией: отсутствие очистных сооружений должного уровня приводит к тому, что отходы вывозятся на поля фильтрации или сбрасываются в водоемы, загрязняя окружающую среду [34, 35, 37]. Поэтому утилизация барды представляет собой сложную проблему, особенно учитывая, что сохранность влажной барды не превышает 24 ч в летнее и 48 ч в зимнее время [134]. Для утилизации барды применяются различные способы: сушка, переработка в сухие кормовые дрожжи, обработка анаэробными микроорганизмами, производство концентратов, и др. [32, 56, 173, 193]. Каждый из этих способов позволяет получить

продукт, который можно включать в комбикорма для птицы в качестве источника протеина [84].

Питательная ценность барды составляет 1/3–1/4 питательности исходного сырья и зависит от способа ее производства. Сухая барда хорошо хранится. Исследования ВНИИКП [170] показали, что за 6 мес. хранения в стандартных складских условиях содержание в сухой барде влаги, СП и клетчатки практически не меняется. Несколько снижается концентрация жира и белка по Барнштейну – на 0,5%, ненамного возрастает общая кислотность – с 21,1 до 21,8%, при этом кислотное число увеличивается с 36,3 до 39,6 мг КОН/г жира, а перекисное число жира возрастает всего на 0,4%J. Таким образом, продукт остается качественным.

По химическому составу сухая барда представляет собой ценный протеиновый концентрат с существенным содержанием сырого и доступного протеина, а также незаменимых для птицы аминокислот. Если барда произведена из зерна хорошего качества, то она свободна от микотоксинов [247].

Доля добавки барды в корма для птицы составляет 4% в США и 6% в странах ЕС. В США до 95% сырой барды перерабатывается в сухой кормовой продукт, и его ежегодное потребление животноводством и птицеводством доходит до 12,5 млн.т. В странах ЕС потребление сухой барды кормопроизводством превышает 2,6 млн. т; более 1,5 млн.т. этого продукта используется в кормлении птицы в Китае. В этих странах до 90% сырой барды перерабатывается на сухой кормовой продукт [176].

В барде есть все питательные вещества, присущие исходному зерну, однако их количественное соотношение значительно отличается от исходного [248]. Сравнение питательных характеристик сухой барды и типичных зерновых компонентов комбикормов представлено в таблице 3.

По энергетической питательности барда уступает зерновым культурам, однако по уровню СП она превосходит все указанные зерновые в 2,5 раза. Благодаря этому она имеет узкое энергопротеиновое соотношение. В результате сухую барду можно рассматривать как средство нормализации энерго-

протеинового соотношения в сторону его сужения, когда в рацион вводится значительное количество высокоэнергетических концентратов (например, кукурузы и кормовых жиров).

Таблица 3. Сравнительная питательность послеспиртовой барды и зерновых компонентов комбикорма [136].

Показатели	Сухая послеспиртовая барда	Пшеница	Ячмень	Кукуруза
Обменная энергия для птицы, ккал/100г	215	295	267	340
Сырой протеин, %	26,1	11,5	11,0	8,5
Сырой жир, %	5,1	1,6	2,1	4,0
Сырая клетчатка, %	15,1	2,7	5,6	2,0
Сырая зола	4,6	1,8	2,6	1,3

В барде больше, чем в зерне, клетчатки, жира и сырой золы. Однако, если этот белковый продукт сравнить со жмыхами и шротами, то окажется, что барда имеет перед ними преимущество, т.к. в ней более чем в 2 раза меньше клетчатки. Сравнительная картина присутствия в зерне, барде, жмыхах и шротах углеводов свидетельствует, что барда занимает как бы промежуточное положение между зерновыми компонентами и типичными белковыми кормами (табл. 4.).

Таблица 4. Содержание крахмалистых полисахаридов в кормовом сырье, % [136].

Вид сырья	Крахмалистые полисахариды и свободные сахара	
	Крахмал	Сахар
Послеспиртовая сухая барда	18,12	4,06
Кукуруза	61,10	4,40
Пшеница	52,6	2,04
Соевый шрот	1,44	4,80
Подсолнечный шрот	3,35	6,27

Барда сохраняет в своем составе более 18% крахмала и до 4% сахара. Это означает, что на долю неструктурных полисахаридов в барде приходится 22,2% ее массы, что в 2–2,5 раза больше, чем в шротах и наполовину меньше, чем в зерновых. Такое промежуточное положение барды идеально вписывает

ее в систему питания птицы, т.к. позволяет заменять ею частично зерно и частично белковые корма. Барда является кормовым продуктом с относительно низкой долей НПС – их там несколько больше, чем в зерне, но меньше, чем в жмыхах и шротах (табл. 5). Это означает, что переваримость углеводной части барды сравнима с переваримостью зерна, несмотря на более высокий уровень сырой клетчатки.

Таблица 5. Содержание НПС в кормовом сырье, % в пересчете на сухое вещество [311, 343, 546].

Вид сырья	Некрахмалистые полисахариды			
	арабиноксиланы	целлюлоза	β-глюканы	Общее содержание
Пшеница	6,0-9,5	2,0-3,0	0,8-1,5	7,5-11,2
Кукуруза	4,0-4,3	1,9-3,0	0,1-0,2	5,0-7,0
Соевый шрот	3,5-4,5	4,0-6,0	-	9,0-12,0
Подсолнечный шрот	6,5-11,0	16,0-23,0	2,5-5,0	21,0-30,0
Барда	9,2-11,4	5,2-6,6	-	14,4-18,0

Вследствие активного микробиологического воздействия на химический состав исходного зерна при брожении в барде существенно модифицируется аминокислотный состав белка (табл. 6).

Таблица 6. Сравнительный аминокислотный состав пшеницы и сухой послеспиртовой барды, % [136].

Аминокислота		Пшеница	Сухая послеспиртовая барда
Лизин	общий	0,30	0,85
	усвояемый	0,25	0,61
Метионин	общий	0,16	0,70
	усвояемый	0,14	0,55
Метионин+ цистин	общий	0,34	1,43
	усвояемый	0,30	1,13
Треонин	общий	0,30	1,16
	усвояемый	0,26	0,99
Триптофан	общий	0,15	0,77
	усвояемый	0,13	0,58
Аргинин	общий	0,50	1,77
	усвояемый	0,44	1,43

Барда концентрирует практически все аминокислоты, в том числе и незаменимые. Содержание лизина, метионина, треонина в сухом остатке брожения возрастает более чем в 2,5–3 раза по сравнению с исходным зерном. Поэтому сухая барда в рационах птицы может служить дешевым источником незаменимых аминокислот.

Ценным свойством барды также является содержание в ней витаминов группы В, токоферола, эргостерина, являющихся регуляторами метаболизма животных, а также минеральных веществ (особенно фосфора) и важнейших микроэлементов. Наполненность барды фосфором существенно снижает норму ввода монокальцийфосфата в рационы с этим ингредиентом. Кроме того, сухая барда хорошо сочетается со жмыхом подсолнечным и может служить фактором снижения нормы ввода добавок незаменимых аминокислот.

Проведенные во ВНИТИП исследования показали, что сухая барда, полученная из зерна пшеницы, ячменя или сорго, незначительно различается по химическому составу: количество влаги составляет 6,7–7,0%, сырого протеина – 25,4–26,1%, клетчатки – 14,3–15,8%, жира – 5,1–11,4%, суммы аминокислот – 24,62–25,78%. Установлено, что ею можно заменять подсолнечный жмых в количестве 4 и 6%, соответственно периодам выращивания бройлеров 1–4 и 4–7 недель. В опыте по использованию барды из ячменя в комбикормах для бройлеров сохранность цыплят увеличилась на 3,0%, живая масса – на 2,9%, улучшилась конверсия корма на 5,6%, себестоимость 1 кг прироста живой массы уменьшилась на 1,2 руб. [117]. Использование барды из ячменя в комбикормах для несушек в количестве 6–8% взамен дрожжей и подсолнечного жмыха способствовало повышению яйценоскости на 2,4–3,3%, снижению затрат кормов на 10 шт. яиц на 2,4–2,7% за счет лучшего использования питательных веществ корма [68].

Польскими учеными был проведен опыт на бройлерах кросса Кобб-500. Контроль не получал сухой пшеничной барды; опытные группы получали ее взамен соевого шрота в дозах 5 или 7% до 21 дня жизни и 9,5% с 22 до

42 дней. В группе, получавшей более высокую дозу барды в стартерный период, живая масса была аналогична контролю, а конверсия корма была лучше. Сделан вывод, что данный вид барды может быть использован в рационах бройлеров в дозах, не нарушающих баланса рационов по клетчатке, энергии и аминокислотам [419].

Учеными из Нигерии было изучено влияние различных уровней барды (0, 10, 20, 30 и 40%) взамен кукурузы в рационе на продуктивность, использование питательных веществ и мясные качества бройлеров. Уровень барды оказал достоверное ($p<0,05$) влияние на потребление корма, прирост живой массы и конверсию корма. Среднесуточное потребление корма возрастало с ростом уровня ввода барды: максимальным оно было при уровне барды 40% (72,90 г/гол./сут.), минимальным – в контроле (68,04 г/гол./сут.). Среднесуточный прирост живой массы, наоборот, был самым высоким в группе, получавшей 10% барды (27,95 г/гол./сут.), а с ростом уровня барды снижался и был самым низким в группе, получавшей 40% барды (23,10 г/гол./сут.). Уровень ввода барды оказал достоверное ($p<0,05$) влияние и на переваримость бройлерами питательных веществ рациона, причем самым эффективным оказался уровень 10%. Однако, не выявлено достоверного влияния продукта на выход различных частей тушки. Сделан вывод, что барду можно использовать в рационах бройлеров на уровне до 10% как в стартовую, так и в финишную фазу откорма [301].

В другом опыте изучали влияние разных уровней кукурузной барды в рационах несушек на их продуктивность и качество яиц. В течение 8 нед. курам скармливали рационы с 0, 10, 20, 30 и 40% барды. Достоверные ($p<0,05$) различия между группами были отмечены по среднесуточному потреблению корма, приросту живой массы, конверсии корма и использованию азота. Самым высоким потребление корма было в группе, получавшей 30% барды. Конверсия корма ухудшалась с ростом уровня барды. Среди всех изученных уровней ввода барды лучшие конверсия корма и прирост живой массы были получены при дозе барды 10%. Коэффициент использования азота был мак-

симальным (88,6%) в контроле и минимальным при дозе барды 30% (61,2%). Уровень ввода барды оказал достоверное ($p<0,05$) влияние на интенсивность яйценоскости и качество белка яиц. Самая высокая интенсивность яйценоскости отмечена в группе, получавшей 20% барды (61%), самая низкая – в контроле (52,2%); аналогичная закономерность отмечена и по индексу Хау (максимум – 88,7 в группе, получавшей 20% барды, минимум – 81,2 в контроле). Уровень ввода барды 20% оказался самым эффективным с точки зрения интенсивности яйценоскости, качества яиц и экономической эффективности их производства. Авторы рекомендуют вводить барду в рационы несушек на уровне 10–20%: более высокие ее уровни негативно влияют на продуктивность несушек, вероятно, из-за высокого содержания в барде клетчатки [461].

Китайскими учеными было изучено влияние скармливания бройлерам кукурузной спиртовой барды на эффективность роста, мясные качества и жирнокислотный профиль грудного мяса. Петушки-бройлеры Кобб-500 получали рационы с разными уровнями барды (0, 2, 10, 15 и 20%). При уровне барды 5% конверсия корма была достоверно ($p<0,05$) лучше, чем при всех более высоких уровнях барды, а с контролем различалась недостоверно, хотя также была лучше. Не обнаружено достоверных различий между группами по приросту живой массы, потреблению корма, выходу потрошеной тушки и ее частей. При повышении уровня барды в рационе наблюдалось достоверное ($p<0,05$) повышение содержания в липидах грудных мышц линолевой кислоты и соотношения полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот. Сделан вывод, что лишь уровень ввода барды 5% не оказывает достоверного негативного влияния на эффективность роста и качество мяса бройлеров [522].

Учеными из Кореи также было изучены разные уровни ввода барды (0, 5, 10 и 15%) в рацион бройлеров. По эффективности роста различий между группами обнаружено не было. С повышением уровня ввода в рационы барды достоверно ($p<0,05$) повышалась концентрация в липидах мяса суммы ненасыщенных жирных кислот. Уровень барды не оказал достоверного влияния

на балльную оценку цветности грудного и ножного мяса, однако желтизна голени при вводе в рационы барды достоверно повышалась. Уровни барды не оказали влияния на баллы по твердости грудного и ножного мяса. Показано, что ввод барды в рационы бройлеров на уровнях до 15% вместо кукурузы и соевого шрота может снизить затраты на корма без снижения эффективности роста бройлеров и качества их мяса [314].

Учеными из Болгарии было изучено влияние разных уровней пшеничной сухой спиртовой барды в рационах (0, 10, 15 и 20%) на показатели продуктивности и убойные качества бройлеров. Скармливание 10 и 15% барды на всем протяжении откорма не оказало достоверного влияния на показатели эффективности роста бройлеров по сравнению с контролем. Уровень ввода барды 20% достоверно ($p<0,05$) снижал живую массу (на 6,1% по сравнению с контролем). В течение стартерного периода у цыплят, получавших 15 и 20% барды, отмечена тенденция к ухудшению конверсии корма (на 9,7 и 7,6%, соответственно по сравнению с контролем), однако за последующие ростовой и финишный периоды это снижение компенсировалось, и в эти последние периоды, а также за весь период опыта, показатели конверсии корма между группами достоверно не различались. Уровни ввода барды 15 и 20% привели к достоверному снижению массы цельной тушки, частей для жарки и бедрышек, а также убойного выхода тушки по сравнению с контролем. При уровне барды 20% также достоверно снижалась масса грудных мышц. На химический состав мяса уровни барды достоверного влияния не оказали. Данные опыта позволяют сделать вывод, что барду можно вводить в рационы бройлеров на всем протяжении откорма в дозах, не превышающих 15% [378]. R.E. Loar et al. [418] и Z. Wang et al. [542] также сообщали, что выход грудного мяса ухудшается с ростом уровня ввода барды в рацион.

По данным B.S. Lumpkins [420], уровень ввода кукурузной барды в рационы бройлеров может составлять 6% в стартерный период и 12–15% в ростовой и финишный: эти уровни не оказывают негативного влияния на эффективность роста и качество тушек. Однако, по сообщению S. Świątkiewicz & J.

Korelski [515], оптимальные уровни ввода кукурузной барды в рационы бройлеров составляют 2% в первую фазу и 5% во вторую фазу откорма: при вводе 10% барды у цыплят отмечалось снижение приростов живой массы и ухудшение конверсии корма. P. Thacker & G. Widyaratne [524] сравнивали разные уровни ввода барды – 0, 5, 10, 15 и 20%; по их данным, уровни ввода барды до 10% не снижали показателей продуктивности цыплят. M. Oryshak и др. пришли к таким же выводам в исследовании с бардой из тритикале [465].

По мнению Z. Wang и др. [543, 544], предельно допустимый уровень ввода барды в рационы бройлеров составляет 15%, однако при этом рацион должен быть тщательно сбалансирован по содержанию аминокислот и энергии. Большинство авторов подчеркивают, что при использовании в рационах спиртовой барды нужно часто и регулярно проводить ее химический анализ.

В исследовании N. Dale и A. Batal [337] уровень ввода барды 18% оказал негативное влияние на живую массу и потребление корма бройлерами, тогда как уровень 12% давал лишь небольшое снижение показателей продуктивности. Однако, по сообщению S.M. Abdel-Raheem и др. [267], ввод 12% барды в рацион бройлеров снижает живую массу и убойный выход по сравнению с контролем без барды.

В опыте A. Corzo и др. [327] бройлеры получали 8% барды в течение всего 42-дневного периода откорма; негативного влияния барды на качество мяса в этом опыте не отмечено. R.E. Loar и др. [417] сообщали, что скармливание бройлерам барды в дозах 15% и выше до 28 дней жизни цыплят не оказало негативного эффекта на живую массу и потребление корма. По данным M.Y. Shim и др. [500], барду в рационы бройлеров можно вводить до 24% при условии, что рационы хорошо сбалансированы.

Согласно рекомендациям S. Noll [460], максимальные эффективные уровни кукурузной барды в рационах кур-несушек, цыплят-бройлеров и индеек составляют 15, 10 и 15%, соответственно. Однако можно использовать и более высокие уровни, при условии балансирования рациона по аминокислотам и энергии.

Влияние высоких уровней барды в рационах кур на их яйценоскость и качество яиц было изучено S. Swiatkiewicz и J. Korelski [516] на курах Ломанн Браун с 26 до 68 нед. жизни, получавших рационы с разными уровнями барды (0, 5, 10, 15 и 20%). В первую фазу яйценоскости (26–43 нед. жизни) группы не различались достоверно между собой по яйценоскости, суточному выходу яйцемассы, потреблению и конверсии корма. Однако во вторую фазу (44–68 нед.) при дозе барды 20% отмечено снижение яйценоскости и суточного выхода яйцемассы по сравнению со всеми остальными группами. Группы не различались между собой по высоте белка, индексу Хау и толщине скорлупы. Авторы рекомендуют использовать в кормлении промышленных несушек уровни барды до 15%, не ухудшающие яичной продуктивности.

Однако B.S. Lumpkins и др. [422] считают, что 15% – это слишком высокий уровень ввода барды, который может привести к снижению яйценоскости, и поэтому рекомендуют не превышать в рационах промышленных несушек уровней барды 10–12%. Снижение интенсивности яйценоскости при вводе 15% барды в низкопитательный рацион авторы объяснили дефицитностью такого рациона по лизину или другим аминокислотам.

Описано благоприятное действие скармливания рациона с 10% кукурузной барды несушкам кросса Хай-Лайн W-36: эта доза не оказывала негативного влияния на яйценоскость, массу яиц, выход яйцемассы, живую массу кур и потребление корма [486, 487].

Высокие уровни кукурузной барды (23, 46 и 69%) в рационах несушек были также изучены L. Pineda и др. [471]. Рационы скармливали в течение 8 нед. после 4 нед. адаптационного периода. С повышением уровня ввода барды росла масса яиц; однако яйценоскость кур линейно снижалась в течение всего периода опыта. Средний выход яйцемассы на несушку оставался практически неизменным, а общий выход яйцемассы за весь период опыта между группами достоверно не различался. С повышением уровня барды в рационе повышалось потребление корма; однако морфологический состав яйца, индекс Хау и удельная плотность яйца оставались на уровне контроля. Авторы

сделали вывод, что несушкам допустимо скармливать высокие уровни барды (до 69%) без отрицательных последствий для их яичной продуктивности и качества яиц. Однако авторы также подчеркивают, что при балансировании рациона с высоким уровнем барды необходимо внимательно учитывать содержание энергии и питательных веществ во всех компонентах рациона, а также доступность аминокислот из этих компонентов.

A. S. Leaflets [410] пришел к выводу, что барду можно использовать в кормлении промышленных несушек в дозах 15–20% без существенного негативного влияния на продуктивность. Однако при более высоких уровнях ввода барды яйценоскость и интенсивность яйценоскости снижались. A.A. Ghazalah и др. [359], изучавшие барду как заменитель соевого шрота, также сообщали о снижении яйценоскости несушек при повышении уровня ввода барды.

B.S. Lumkins и др. [421] и K.M. Mahmoud и E.P. Sheila [425] не обнаружили изменения показателей внутреннего качества яиц при вводе в рацион несушек барды. Однако B. Jung и A. Batal [392] сообщали, что уровень ввода барды 20% достоверно повышал индекс Хау.

Поскольку спиртовая барда богата клетчаткой, исследователи не раз изучали совместный ввод в корма для птицы барды и ферментов-карбогидраз. Цель ввода экзогенных ферментов в рационы птицы – улучшение доступности питательных веществ из низкокачественных кормов, снижение эффекта антипитательных веществ, снижение выброса питательных веществ в среду с пометом, а также потенциальное удешевление рационов [324]. В научной литературе можно найти множество работ, связанных с вводом в рационы птицы экзогенных ферментов. Среди ферментов, используемых в кормлении птицы – амилаза (Z. Jiang и др. [388]), протеаза (S. Ghazi и др. [358]; H. Wang и др. [544]), ксиланаза (N. Mathlouthi и др. [433], A.J. Cowieson и др. [328]), β-глюканаза (N. Mathlouthi и др. [433]), смеси различных активностей (A.J. Coweison и V. Ravindran [332, 333]), фитаза (M. A. Jalal

и S.E. Scheideler [380]; C. Martinez Amescua и др. [430], N. Liu и др. [415, 416]).

Так, S. Swiatkiewicz и J. Korelski [516] изучали эффективность смеси ферментов, расщепляющих НПС (амилазы, β-глюканазы, пентозаназы, гемицеллюлазы и пектиназы), в составе рациона с 20% барды, который скармливали несушкам с 26 до 68 нед. жизни. При дозе барды 20% без добавки ферментной смеси яйценоскость снизилась на 0,05% по сравнению с контролем без барды, тогда как при параллельном вводе ферментов яйценоскость повысилась на 0,04% по сравнению с контролем. Авторы выдвинули предположение, что ввод фермента позволил отчасти смягчить негативные последствия высокого содержания в барде клетчатки.

Еще одно исследование с использование мультиэнзимного препарата (амилаза, фитаза, протеаза, ксиланаза) было проведено E. Moran и R. Lehman [450]. Рационы содержали либо 10% барды, либо 3% люцерны; их скармливали петушкам-бройлерам на протяжении 8 нед. выращивания. Прирост живой массы был лучше при скармливании барды с добавкой ферментного препарата, чем при скармливании только барды. Кроме того, ввод в рационы ферментного препарата повышал массу, длину и прочность на излом бедренной кости цыплят.

В опыте S. Shalash и др. [499] скармливали бройлерам рационы с 12% барды и 3 разными ферментными препаратами: 1) смесь ксиланазы, β-глюканазы, протеазы и амилазы; 2) экстракт хрена как источник пероксидазы; 3) смесь обоих препаратов. Добавка хрена улучшала живую массу у бройлеров, получавших барду, по сравнению с бройлерами, получавшими барду без ферментов. Добавка 4-компонентной ферментной смеси не улучшала живую массу цыплят, которая была в этой группе на уровне группы, получавшей барду без ферментов. Авторы заключают, что экстракт хрена является хорошим источником пероксидазы для птицы и эффективной ферментной добавкой для рационов с бардой.

M.K. Masadeh [431] в своей диссертационной работе провел исследование эффективности разных уровней ввода спиртовой барды с добавкой или без добавки ферментных препаратов в рационы ячной птицы. В опыте 1 определяли влияние разных уровней ввода барды в рацион несушек (0, 5, 10, 15, 20 и 25%) на продуктивность кур в период с 24 по 76 нед. жизни. В раннюю фазу яйценоскости масса яиц снижалась с ростом уровня барды в рационе, однако в позднюю фазу различий по массе яиц не отмечено. Интенсивность окраски желтка линейно повышалась с ростом уровня барды, как и коэффициенты использования азота и фосфора.

Опыт 2 был проведен на яичных молодках с суточного до 16-недельного возраста; уровни ввода барды были 0; 2,5; 5,0; 7,0; 10,0 и 12,5%. Прирост живой массы и среднее потребление корма за период опыта при всех уровнях барды были примерно одинаковыми. Живая масса молодок повышалась с ростом уровня барды только в возрасте 14–16 нед. жизни. В опыте 3 изучали влияние разных уровней барды (0, 10, 20, 30 и 40%) и ферментного препарата Allzyme SSF (0 и 0,02%). Совместного влияния обоих факторов на яичную продуктивность кур не обнаружено. Потребление корма и яйценоскость были примерно одинаковыми во всех группах в обе фазы яичной продуктивности кур. На протяжении обеих фаз масса яиц снижалась с ростом уровня барды в рационе. Различий по морфологии яиц между группами не отмечено. Удельная плотность яиц во 2-ю фазу снижалась с ростом уровня барды. Однако при дополнительном вводе фермента в обе фазы удельная плотность яиц линейно повышалась по сравнению с соответствующими группами без добавки фермента.

Известно, что наиболее полно генетический потенциал продуктивности птицы реализуется на рационах, основу которых составляют кукуруза, как источник обменной энергии, и соевый шрот, как наиболее сбалансированный по аминокислотам источник растительного протеина. Однако в России потребность в кукурузе удовлетворяется на 2–5%; потребность в сое составляет 15 млн. т, тогда как производство – всего 500 тыс. т. В этой связи для реше-

ния проблемы кормового протеина в кормлении высокопродуктивной птицы масштабно используют шроты и жмыхи масличных культур – подсолнечника, рапса, рыжика и др.

По данным ФАО, Россия занимает 2-е место (после Аргентины) по производству подсолнечника, его стоимость значительно ниже по сравнению с импортируемой соей. Однако продукты переработки подсолнечника (жмыхи и шроты) имеют неодинаковый химический состав, который зависит от состава семян и технологии их переработки. Существует более 20 технологий производства подсолнечного масла, поэтому жмыхи и шроты различаются по содержанию протеина, аминокислот и НПС (в том числе клетчатки). Например, количество протеина в подсолнечном жмыхе при предварительной очистке семян от лузги увеличивается с 24 до 32%, а уровень клетчатки снижается с 32 до 12% [49, 497].

Высокий уровень НПС оказывает отрицательное влияние на переваримость питательных веществ корма птицей, особенно молодняком, что ограничивает применение продуктов переработки подсолнечника. Согласно Рекомендациям ВНИТИП по кормлению птицы, предусмотрено включение жмыхов и шротов из подсолнечника в комбикорма для бройлеров и ремонтного молодняка на уровне 7–10%, взрослой птицы – 15% [78]. При более высоких уровнях ввода рекомендуется использование ферментных препаратов [50, 195].

Опыты по замене традиционных белковых ингредиентов комбикорма на подсолнечный шрот показали, что им может быть заменена вся мясная мука в стартерах для цыплят, до 100% соевого шрота или ½ рыбной муки в рационах несушек и племенной птицы [141, 448]. Сообщалось, что подсолнечный шрот может обеспечить растущих цыплят всеми необходимыми аминокислотами, когда включается в рацион в количествах, соответствующих 20% всего протеина рациона [41, 365].

В ряде исследований, проведенных Университетом Новой Англии (Австралия), были оценены показатели питательности растительно-протеиновых

рационов для бройлеров, в которых рыбная или мясная мука были частично или полностью заменены на соевый или рапсовый (00) шроты. Рационы с этими шротами несколько уступали рационам с рыбной мукой и практически не уступали рационам с мясной мукой. При замене мясной муки на растительный протеин потребление корма было на 10% ниже. Переваримость аминокислот и минеральных веществ из рационов с животным белком была выше, однако на рационе с рыбной мукой у бройлеров было также выше содержание жира в тушке. Развитие ног было лучшим на рационах с рыбной мукой [300].

Эти результаты свидетельствуют, что ответ скорости роста на растительно-протеиновый рацион аналогичен ответу на обычный рацион с аналогичными показателями питательности. Основной причиной различий по реакции продуктивности на обычные и растительно-протеиновые рационы, по-видимому, является снижение потребления корма в последнем случае, хотя при этом может также снижаться переваримость протеина и энергии. Аминокислотный профиль обычно бывает лучше у рационов с животными ингредиентами [271, 475]. Кроме того, улучшение роста цыплят на рационах с животным протеином может объясняться присутствием в последнем неизвестных стимуляторов роста, особенно в случае с рыбной мукой.

Растительные источники протеина обычно сравнительно дешевы [536]. Доступность, дешевизна и легкость в обработке делают растительные протеиновые концентраты привлекательными для производства кормов для птицы. Однако растительные источники протеина содержат многочисленные антипитательные факторы, обычно содержат меньше протеина, чем животные источники, а также часто бывают несбалансированными или дефицитными по важным аминокислотам [374]. Качество рационов с такими ингредиентами в результате часто бывает низким, и они могут отрицательно влиять на продуктивность птицы. Если составлять рацион «чисто вегетарианским», без животных источников протеина, затраты на кормление при выращивании бройлеров могут вырасти [298, 537]. Все эти затруднения приводят к тому,

что производители кормов зачастую неохотно включают в свои корма для птицы растительные источники протеина.

Последние исследования показывают, что при использовании в рационах растительных источников протеина взамен животных можно добиться такого же уровня продуктивности. При этом ответ на рацион будет зависеть от базиса, по которому он сформулирован. Балансирование по доступным аминокислотам позволяет, в известной мере, сглаживать различия между рационами на основе растительных или животных источников протеина. Возможно, это связано с тем, что данный подход обеспечивает наличие в рационе адекватных количеств доступных питательных веществ. Однако есть ряд методов улучшения питательности растительных ингредиентов рационов, которые не только повышают концентрации в них питательных веществ, но также повышают их переваримость; для растительных источников протеина это, прежде всего, селекция или генетическая модификация культур, разные способы обработки кормов, а также добавки ферментов и / или лимитирующих питательных веществ.

Подводя итоги вышеизложенному, можно сделать вывод, что вопросы использования нетрадиционных компонентов – нетрадиционных видов зерна (каких как тритикале), рапса и продуктов его переработки, послеспиртовой барды, концентрата из подсолнечного шрота – в комбикормах для бройлеров и кур-несушек требуют дальнейшего изучения. Имеющиеся данные по их применению не лишены противоречий. Кроме того, рецептура отечественных комбикормов и технологии подготовки компонентов отличаются от зарубежной практики. Поэтому необходимо провести дальнейшие исследования в данной области и дать конкретные рекомендации производству.

В связи с этим при проведении исследований ставились следующие задачи:

1. Изучить влияние разных уровней ввода нетрадиционных компонентов кормов в комбикорма для бройлеров и кур-несушек на продуктивность, переваримость и использование ими питательных веществ корма;

2. На основании физиолого-биохимических показателей и продуктивности птицы разработать нормы ввода нетрадиционных видов кормов в комбикорма;
3. Изучить влияние комплексного ферментного препарата МЭК-КП-4 на продуктивность и использование питательных веществ бройлерами, получавшими комбикорма с повышенными уровнями рапсового жмыха;
4. Изучить влияние ферментного препарата Целлолюкс-F на продуктивность и использование питательных веществ бройлерами и курами-несушками, получавшими комбикорма с повышенными уровнями тритикале;
5. Изучить влияние ферментных препаратов Целлолюкс-F и Протосубтилин на продуктивность и использование питательных веществ бройлерами, получавшими комбикорма с повышенными уровнями послеспиртовой барды и концентрата подсолнечника;
6. Разработать рекомендации по использованию нетрадиционных видов кормов в птицеводстве.

2.2. Рапсовый жмых и семена рапса в комбикормах для бройлеров

2.2.1. Материал и методика исследований

В 4 научно-производственных опытах и производственной проверке была определена эффективность использования рапсового жмыха и семян озимого рапса взамен соевого шрота в комбикормах для бройлеров при обогащении их ферментными препаратами.

Исследования проводили в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» РАН и в виварии СГЦ "Загорское ЭПХ" на бройлерах кросса «Cobb Avian-48» с суточного до 35–38-дневного возраста. В каждой группе было по 35 голов птицы. Содержание цыплят – клеточное при рекомендуемых параметрах микроклимата. Комбикорма контрольных и опытных групп выравнивали по пита-

тельности, которая соответствовала рекомендациям для кросса. Опыты проводились по схемам, представленным в таблицах 2.2.1–2.2.5.

Целью первого научно-производственного опыта являлось: определить рациональные дозировки включения МЭК-КП-4 в комбикорма для бройлеров с повышенным содержанием рапсового жмыха.

Таблица 2.2.1. Схема первого научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления по периодам выращивания		
	5–14 дней	15–21 день	22–35 день
1- контрольная	Комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса		
2-контрольная	Комбикорма с 10% рапсового жмыха		
3-опытная	Комбикорма с 10 % рапсового жмыха + 500 г/т МЭК-КП-4		
4-опытная	Комбикорма с 10 % рапсового жмыха + 750 г/т МЭК-КП-4		
5-опытная	Комбикорма с 10 % рапсового жмыха +1000 г/т МЭК-КП-4		
6-контрольная	Комбикорма с 15% рапсового жмыха		
7-опытная	Комбикорма с 15% рапсового жмыха + 500 г/т МЭК-КП-4		
8-опытная	Комбикорма с 15% рапсового жмыха + 750 г/т МЭК-КП-4		
9-опытная	Комбикорма с 15% рапсового жмыха + 1000 г/т МЭК-КП-4		
10-контрольная	Комбикорма с 20% рапсового жмыха		
11-опытная	Комбикорма с 20% рапсового жмыха + 500 г/т МЭК-КП-4		
12-опытная	Комбикорма с 20% рапсового жмыха + 750 г/т МЭК-КП-4		
13-опытная	Комбикорма с 20% рапсового жмыха + 1000 г/т МЭК-КП-4		

Целью второго научно-производственного опыта являлось: изучить эффективность использования МЭК-КП-4 в комбикормах пониженной энергетической питательности (на 3%), содержащих рапсовый жмых.

Таблица 2.2.2. Схема второго научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления по периодам выращивания		
	5–14 дней	15–21 день	22–38 дней
1-контрольная	Комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса		
2-контрольная	Комбикорма с 7,5% рапсового жмыха		
3-опытная	Комбикорма с 7,5% рапсового жмыха + 500 г/т МЭК-КП-4*		
4-контрольная	Комбикорма с 10 % рапсового жмыха		
5-опытная	Комбикорма с 10 % рапсового жмыха + 750 г/т МЭК-КП-4*		
6-опытная	Комбикорма с 10 % рапсового жмыха +1000 г/т МЭК-КП-4*		
7-контрольная	Комбикорма с 15% рапсового жмыха		
8-опытная	Комбикорма с 15% рапсового жмыха + 1000 г/т МЭК-КП-4*		
9-опытная	Комбикорма с 15% рапсового жмыха + 1500 г/т МЭК-КП-4*		

* комбикорма пониженной энергетической питательности.

Целью третьего научно-производственного опыта являлось: определить возможность использования дифференцированных по возрастам бройлеров уровней рапсового жмыха в комбикормах с пониженной энергетической питательностью (на 3%) при обогащении их МЭК-КП-4.

Таблица 2.2.3. Схема третьего научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления по периодам выращивания		
	5–14 дней	15–21 день	22–38 дней
1 - контрольная	Комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса		
2 - контрольная	Комбикорма с 7,5% рапсового жмыха	Комбикорма с 10% рапсового жмыха	Комбикорма с 15% рапсового жмыха
3 - опытная	Комбикорма с 7,5% рапсового жмыха + 500г/т МЭК - КП - 4*	Комбикорма с 10% рапсового жмыха + 750 г/т МЭК - КП - 4*	Комбикорма с 15% рапсового жмыха + 1000 г/т МЭК - КП - 4*

* комбикорма пониженной энергетической питательности.

Целью четвертого научно-производственного опыта являлось: определить возможность использования дифференцированных по возрастам бройлеров уровней семян озимого рапса сорта Рубеж в комбикормах с пониженной энергетической питательностью (на 3%) при обогащении их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F.

Таблица 2.2.4. Схема четвертого научно-производственного опыта с семенами рапса сорта Рубеж

Группа	Особенности кормления по периодам выращивания		
	5–14 дней	15–21 день	22–38 дней
1-контрольная	Комбикорма с 10% рапса	Комбикорма с 15% рапса	Комбикорма с 20% рапса
2-опытная	Комбикорма с пониженной ОЭ с 10% рапса + 50 г/т ЦеллоЛюкс-F	Комбикорма с пониженной ОЭ с 15% рапса + 50 г/т ЦеллоЛюкс-F	Комбикорма с пониженной ОЭ с 20% рапса+75 г/т ЦеллоЛюкс-F

Для определения экономической эффективности использования МЭК-КП-4 в комбикормах с повышенными уровнями рапсового жмыха была проведена производственная проверка полученных результатов.

Таблица 2.2.5. Схема производственной проверки

Вариант	Особенности кормления по периодам выращивания		
	5–14 дней	15–21 день	22–35 день
Базовый 1	Комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса		
Новый 1	Комбикорма с 7,5% рапсового жмыха + 500 г/т МЭК-КП-4*	Комбикорма с 10% рапсового жмыха + 750 г/т МЭК-КП-4*	Комбикорма с 15% рапсового жмыха + 1000 г/т МЭК-КП-4*
Новый 2	Комбикорма с 10% рапсового жмыха + 750 г/т МЭК-КП-4		

* комбикорма пониженной энергетической питательности.

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров представлены в Приложениях 6 – 14.

2.2.2. Результаты исследований

Анализ химического состава рапсового жмыха (табл. 2.2.6) показал, что в 100 г жмыха содержалось 34,1% сырого протеина, 10,1% жира, 8,7% клетчатки, 0,63% кальция, 1,14% фосфора, 1,48% лизина, 0,69% метионина, 0,63% цистина, 1,41% треонина. Исследования, проведенные в ФГНУ ВНИИ рапса, показали, что в изучаемом образце рапсового жмыха, «00» типа, произведенного на Ефремовском маслозаводе, содержалось 25,7 мкмоль/г глюкозинолатов, 0,41% изотиоцианатов, 0,25% эруковой кислоты. Следовательно, количество глюкозинолатов было несколько выше, чем рекомендуется. Селекционерами института ВНИПТИ рапса созданы 12 высокопродуктивных сортов рапса «00» типа, характеризующихся высокой урожайностью и масличностью, низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов. В своих опытах мы использовали один из таких сортов – Рубеж. Химический состав рапсового жмыха и семян озимого рапса сорта Рубеж представлен в таблице 2.2.6.

В масле данного сорта рапса практически отсутствует эруковая кислота (0,13%), содержание глюкозинолатов в семенах составляет 0,69% (16,2 мкмоль/г).

Таблица 2.2.6. Химический состав рапсового жмыха и семян рапса, использованного в научно-производственных опытах, %

Показатель	Рапсовый жмых	Семена озимого рапса сорта Рубеж
Влага	5,82	6,43
Сырой протеин	34,1	24,63
Сырой жир	10,1	41,79
Сырая клетчатка	8,7	5,23
Сырая зола	6,9	3,92
Кальций	0,63	0,43
Фосфор	1,14	0,82
Лизин	1,48	1,47
Метионин	0,69	0,54
Цистин	0,63	0,59
Метионин+цистин	1,32	1,13
Треонин	1,41	1,11
Обменная энергия в 100г, ккал	235,0	
Эруковая кислота	0,25	0,13
Изотиоцианаты	0,41	
Глюкозинолаты, мкмоль/г	25,7	0,69

В экспериментах на бройлерах мы заменяли соевый шрот на аналогичное количество рапса. Поэтому следует провести сравнение этих продуктов переработки масличных культур.

В соевом шроте содержится от 9,63 до 10,89 МДж/ кг обменной энергии, от 40 до 50% сырого протеина, от 3,2 до 10,6% сырой клетчатки, от 2,58 до 3,23% лизина, от 0,57 до 0,71% метионина, от 0,6 до 0,75% цистина, от 1,6 до 2,0% треонина [210], т.е. питательность его выше, чем рапсового жмыха.

В наших экспериментах использовали соевый шрот с содержанием сырого протеина 44–46%, уровнем сырой клетчатки 7,0–7,3%, лизина – 2,8%, метионина – 0,63%, цистина – 0,66%. Поэтому опытные комбикорма приходилось балансировать добавками кукурузного глютена, подсолнечного жмыха и частично кукурузой. Однако стоимость их была ниже, чем в контрольной группе, получавшей соевый шрот, за счет более низкой стоимости рапса по сравнению с соевым шротом. О снижении стоимости комбикормов за счет добавок продуктов переработки рапса в комбикорма сообщают и другие исследователи [206].

Кроме основных показателей питательности, соевый шрот и продукты переработки рапса отличаются и по содержанию и составу некрахмалистых полисахаридов. Если принять за 100% арабино-ксилановый и пектиновый индексы соевого шрота, то рапсовый шрот имеет арабино-ксилановый индекс 130, а пектиновый 156, в то время как в подсолнечном шроте эти значения составляют 117 и 113. Поэтому переваримость протеина соевого шрота составляет 90%, подсолнечного шрота –78%, рапсового шрота –76% [207].

Если сравнивать наличие НПС в наиболее распространенных кормах, то видно, что в рапсовом шроте их количество достигает 19%, тогда как в пшенице – 11%, ячмене – 17%, ржи – 13%, тритикале – 11%, овсе – 30%, кукурузе – 11%, отрубях пшеничных – 34%, подсолнечном шроте – 28%. При этом состав НПС различается [231, 207].

В этой связи использование ферментных препаратов в комбикормах, содержащих продукты переработки рапса, вполне обосновано.

Результаты первого опыта (табл. 2.2.7) показали, что использование в комбикормах для бройлеров рапсового жмыха негативно сказалось на их росте. Так, в группах 2,6 и 10, получавших 10, 15 и 20% рапсового жмыха, цыплята начали отставать в росте по сравнению со сверстниками контрольной группы 1 уже в 14-дневном возрасте на 2,9; 4,4 ($P<0,05$) и 6,9% ($P<0,01$). В 21-дневном возрасте бройлеров закономерность сохранилась. К концу выращивания живая масса птицы в этих группах была ниже, чем в группе 1, на 2,8; 3,5 ($P<0,05$) и 5,0% ($P<0,01$). Причем, как на курочек, так и на петушков влияние высоких уровней рапсового жмыха было практически одинаковым. Средняя живая масса бройлеров оказалась самой низкой (на 5,0%) при вводе в комбикорма 20% рапсового жмыха. В группах 2,6 и 10 были самые низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы – на 4,1 – 9,9% ниже по сравнению с контрольной группой 1.

Таблица 2.2.7. Результаты выращивания бройлеров (опыт 1)

Показатели	Группа												
	1к	2к	3	4	5	6к	7	8	9	10к	11	12	13
Сохранность, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	97,1	100,0	100,0	100,0	97,1	100,0	100,0
Живая масса в возрасте: 14 дней	387,8	376,7	383,4	391,1	395,4	370,7 *	376,5	381,1	391,5	360,8 **	364,0 **	367,3	370,0 *
21 день	721,9	700,5	712,6	723,3	734,7	686,8	701,9	712,7	722,8	672,8 **	676,1 **	680,8	687,1 *
35 дней	1954,6	1900,0	1933,6	1957,7	1975,1	1885,7 *	1909,1	1927,1	1955,0	1857,4 **	1860,6 **	1863,1 **	1865,6 **
в т.ч петушки	2072,4 ±21,1	2024,7 ±15,9	2031,9 ±16,3	2095,3 ±28,2	2102,9 ±25,1	1988,8 ±12,0 **	2028,1 ±27,8	2041,8 ±19,6	2098,2 ±32,1	1970,0 ±17,1 ***	1972,9 ±20,5 **	1987,5 ±16,4 **	1972,5 ±23,0 **
% к контролю	100,0	97,7	98,1	101,1	101,9	96,0	97,9	98,5	101,2	95,1	95,2	95,9	95,2
курочки	1843,3 ±18,5	1795,0 ±12,1 *	1829,4 ±14,7	1827,8 ±11,1	1854,4 ±11,1	1794,2 ±13,9 *	1803,3 ±13,2	1818,9 ±13,7	1819,7 ±13,7	1751,1 ±13,3 ***	1754,4 ±14,1 ***	1752,2 ±15,2 ***	1775,5 ±13,5 **
% к контролю	100,0	97,4	99,2	99,2	100,6	97,3	97,8	98,7	98,7	95,0	95,2	95,1	96,3
В среднем в 35 дней	1957,8	1909,6	1930,7	1961,5	1978,7	1891,5	1915,7	1930,3	1959,0	1860,6	1863,7	1869,6	1874,0
% к контролю	100,0	97,5	98,6	100,2	101,1	96,6	97,8	98,6	100,1	95,0	95,2	95,5	95,7
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,6	53,2	53,8	54,7	55,2	52,7	53,4	53,8	54,6	51,8	51,9	52,0	52,2
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,72	1,79	1,75	1,69	1,71	1,83	1,79	1,77	1,74	1,89	1,87	1,86	1,85

Обогащение комбикормов с рапсовым жмыхом ферментным препаратом МЭК-КП-4 обеспечило улучшение показателей выращивания бройлеров. Наиболее заметным данное влияние было в группах, получавших 10 и 15% рапсового жмыха в составе комбикормов.

Причем, дозировки ферментного препарата 750 и 1000г на 1 т корма с 10 и 15% рапсового жмыха (группы 4, 5, 8, 9) обеспечили практически одинаковую живую массу цыплят с контрольной группой 1. Однако самые низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы были получены в опытной группе 4, получавшей 10% рапсового жмыха и 750 г на 1 т корма МЭК-КП-4 – на 1,7–5,6 меньше, чем в контрольных группах 1 и 2.

Различия в продуктивности бройлеров были обусловлены лучшей переваримостью и использованием питательных веществ корма под влиянием мультиэнзимной композиции (табл. 2.2.8). Так, цыплята опытной группы 4 лучше, чем сверстники группы 1, переваривали сухое вещество корма на 1,2%, протеина – на 1,9%, жир – на 2,0%, клетчатку – на 5,3%, использовали азот – на 1,5%. По отношению к контрольной группе 2, не получавшей добавку МЭК-КП-4, различия были более существенными: на 3,4; 3,6; 3,0; 5,9; 3,5%, соответственно.

Таблица 2.2.8. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 1)

Показатель	Группа												
	1к	2к	3	4	5	6к	7	8	9	10к	11	12	13
Переваримость: сухого вещества корма	72,2	70,0	71,4	73,4	72,3	69,1	70,4	71,5	71,9	68,2	68,7	69,1	69,5
протеина	90,1	88,4	89,9	92,0	91,5	87,9	88,8	89,7	90,9	86,5	87,0	87,2	87,9
жира	81,5	80,5	81,2	83,5	82,0	79,2	80,7	81,8	82,1	76,0	76,5	76,9	77,1
клетчатки	10,1	9,5	11,4	15,4	12,8	9,6	11,8	13,3	15,9	9,6	10,4	12,5	14,4
Использование: азота	52,8	50,8	52,0	54,3	53,5	49,6	51,2	52,2	52,5	47,2	47,9	48,2	48,9
кальция	33,5	32,0	32,8	33,6	33,1	32,2	32,8	33,0	33,5	32,5	32,7	32,8	33,0
фосфора	30,1	29,4	29,5	30,0	29,7	29,2	28,9	30,6	31,3	28,4	28,5	29,3	30,1

Использование аминокислот комбикормов цыплятами-бройлерами представлено в таблице 2.2.9. Изменение использования птицей суммы аминокислот согласуется с изменениями в переваримости протеина корма и ис-

пользовании азота. В группах с повышенным содержанием рапсового жмыха (группы 2, 6 и 10) произошло ухудшение использования аминокислот корма на 3,0; 3,4 и 5,08 %, соответственно. Внесение МЭК-КП-4 в комбикорма способствовало повышению использования аминокислот в опытных группах 3, 4 и 5 – на 3,05; 4,6 и 3,96 % по сравнению с контрольной группой 2; в группах 7, 8 и 9 - на 0,9; 2,23 и 3,91% по сравнению с контрольной группой 6; в группах 11,12 и 13 – на 1,06; 1,45 и 2,47% по сравнению с контрольной группой 10.

Таблица 2.2.9 – Использование аминокислот корма бройлерами, % (опыт 1)

Аминокислота	Группа												
	1к	2к	3	4	5	6к	7	8	9	10к	11	12	13
Лизин	89,1	86,2	87,7	90,9	89,9	86,0	87,0	87,9	89,8	83,8	84,5	84,7	85,0
Гистидин	86,4	79,7	80,8	87,0	86,5	85,8	82,3	89,4	86,7	77,3	77,6	79,2	82,6
Аргинин	90,2	89,1	88,4	90,2	90,0	87,5	86,9	87,4	90,2	86,1	86,2	88,3	89,5
Аспарагиновая кислота	84,6	82,2	85,7	85,4	84,9	80,2	81,4	82,4	83,0	78,1	80,6	83,8	84,5
Треонин	82,7	80,6	87,6	87,9	88,9	82,2	81,6	82,4	84,5	77,3	77,0	80,1	80,5
Серин	84,6	83,3	89,2	92,4	89,2	83,0	85,2	85,3	85,4	81,9	83,1	82,6	83,7
Глутаминовая кислота	90,3	91,2	90,9	92,8	92,1	90,2	90,5	90,4	91,5	88,1	90,6	91,9	91,0
Пролин	85,1	84,0	87,2	87,5	87,6	82,7	83,3	84,2	83,2	76,2	77,9	79,6	80,6
Глицин	79,2	73,0	81,0	78,0	77,0	76,2	79,0	80,3	80,0	76,8	73,6	74,8	75,4
Аланин	84,0	80,6	80,7	82,8	82,4	78,6	80,4	81,1	85,7	80,4	81,5	79,2	81,3
Цистин	77,5	76,6	85,1	86,5	86,5	75,8	76,5	77,8	78,2	74,3	74,9	75,0	75,7
Валин	84,2	82,8	82,3	83,4	82,9	81,2	82,6	80,2	86,6	82,2	83,6	82,1	82,6
Метионин	87,8	85,8	86,3	88,5	87,3	83,6	86,4	87,9	88,6	82,4	84,0	84,1	84,7
Изолейцин	86,4	83,9	86,8	87,6	87,2	80,6	90,1	87,1	88,6	78,3	82,0	77,9	81,4
Лейцин	88,0	82,9	89,6	89,9	89,8	85,8	71,2	87,4	90,6	85,8	87,2	88,5	89,0
Тирозин	87,2	75,5	76,6	81,2	81,4	72,9	81,6	74,0	79,6	75,6	76,2	78,4	76,7
Фенилаланин	85,5	84,4	87,6	88,0	85,2	82,4	83,9	87,3	88,8	82,2	84,3	81,3	84,5
Сумма аминокислот в среднем	85,5	82,4	85,5	87,0	86,4	82,0	82,9	84,3	85,9	80,4	81,5	81,8	82,9

Включение МЭК-КП-4 в комбикорма с 15% рапсового жмыха в дозе 1000г на 1 т корма (группа 9) хотя и обеспечило живую массу бройлеров на уровне контрольной группы 1 и выше на 3,6%, чем в контрольной группе 6, но она была достигнута не только за счет улучшения переваримости и использования питательных веществ комбикорма, но и за счет увеличения его поедаемости. Поэтому затраты корма на 1 кг прироста живой массы в данной группе были выше на 2,3%, чем в группе 1.

Использование ферментного препарата МЭК-КП-4 во всех изученных дозировках в комбикормах с 20% рапсового жмыха оказалось неэффективным.

Убойный выход потрошеной тушки у цыплят опытных групп находился на уровне 68,3–70,9% и превышал контроль на 0,4–2,2%. При этом более высокий выход грудных мышц был получен в группах 4 и 9 (25,0–25,1).

Масса внутренних органов цыплят находилась в пределах физиологической нормы и не зависела от уровня рапсового жмыха в составе комбикорма

В совокупности продукты гидролиза глюкозинолатов (изотиоцианаты и винилтиоэксазолины) сильнее угнетают функцию щитовидной железы, чем по отдельности. При этом значительно изменяются размеры и гистологическая структура фолликулов паренхимы щитовидной железы [212]. В связи с этим, представляло интерес изучение влияния повышенных уровней рапсового жмыха на массу и структуру щитовидной железы цыплят. Масса щитовидной железы не изменилась под действием антипитательных факторов, содержащихся в рапсовом жмыхе ни в одной из групп, однако были отмечены изменения ее структуры, о чем свидетельствуют гистологические исследования.

Исследования показали, что исследуемые дозировки рапсового жмыха оказали влияние на структуру щитовидной железы бройлеров. В контрольной группе 1 (рис. 2) были найдены признаки, соответствующие хорошей функциональной активности органа. Отмечались морфологические проявления очагов выраженного, а местами резко выраженного повышения секреторной и резорбтивной активности щитовидной железы. На гистологическом срезе большая часть железы заполнена мелкими и средними фолликулами со средним наружным диаметром 109–121 мкм, преимущественно с кубическим, реже низкопризматическим или уплощенным эпителием, высота которого составляла в среднем 6–8 мкм.

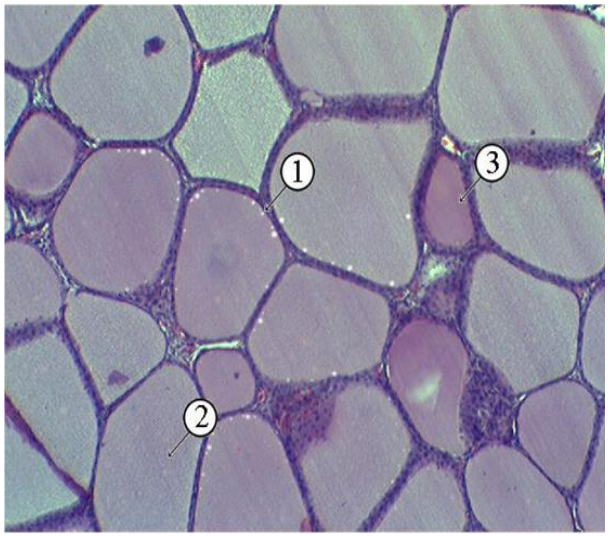

Рис.2. Щитовидная железа бройлеров. Группа 1.
1 – среднего размера фолликул, в котором заметны резорбционные вакуоли; 2 – крупный слабофункциональный фолликул с плоским эпителием; 3–молодой среднего размера фолликул с кубическим эпителием, интенсивно накапливающий коллоид.

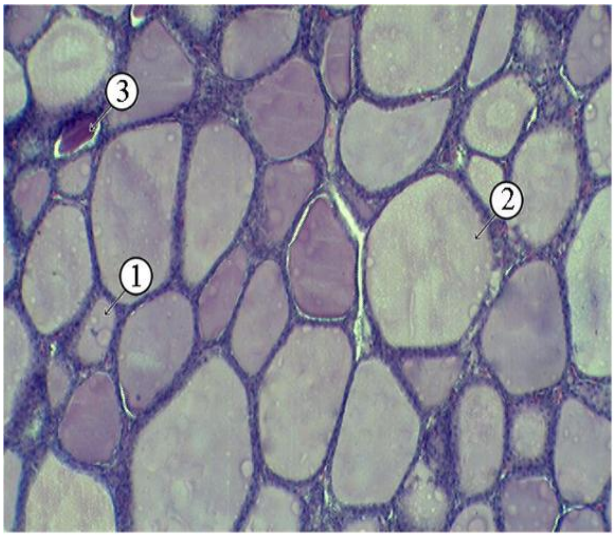

Рис.3. Щитовидная железа бройлеров. Группа 2.
1 – мелкого размера фолликул с кубическим эпителием; 2 – крупный слабофункциональный фолликул с плоским эпителием; 3 – старый нефункциональный фолликул.

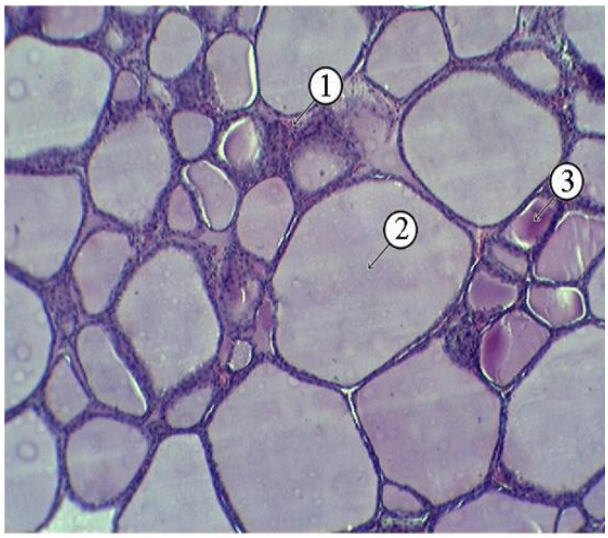

Рис.4. Щитовидная железа бройлеров. Группа 6.
1 – очаги точечных кровоизлияний; 2 – очень крупный слабофункциональный фолликул с плоским эпителием; 3 – старый нефункциональный фолликул.

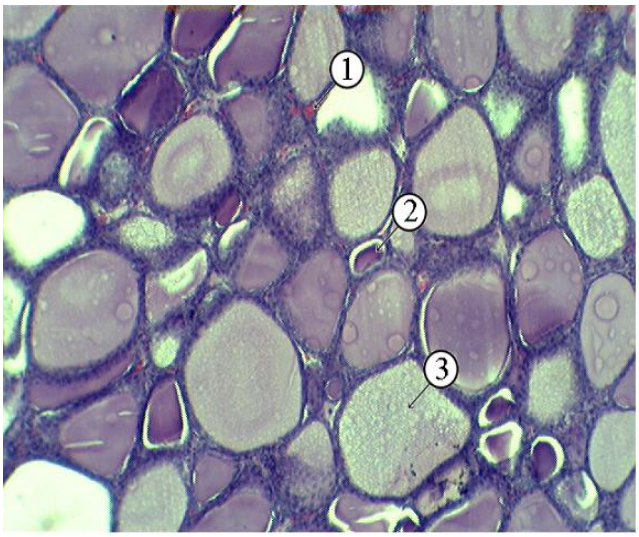

Рис.5. Щитовидная железа бройлеров. Группа 10.
1 – очаги точечных кровоизлияний; 2 – старый нефункциональный фолликул; 3 –среднего размера слабо функциональный фолликул с плоским эпителиием.

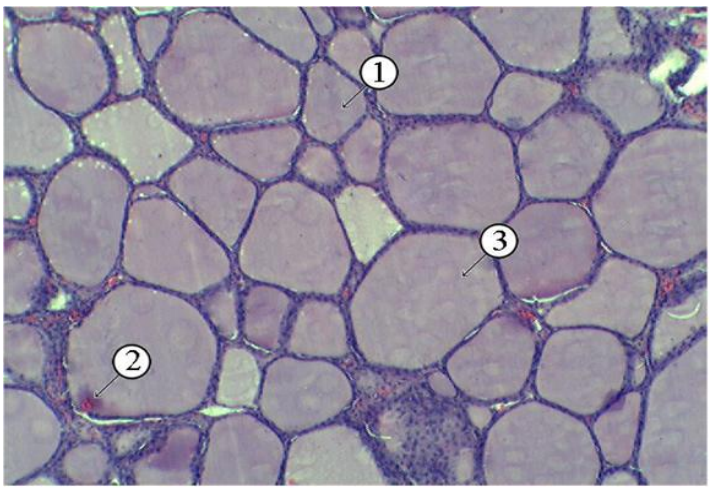

Рис.6. Щитовидная железа бройлеров. Группа 4.
1– среднего размера функциональный фолликул с кубическим эпителием;
2– отдельное точечное кровоизлияние;
3– крупный фолликул с уплощённым эпителием.

При этом мелкие фолликулы с преимущественно кубическим эпителием располагались в центре долей железы, в то время как более крупные фолликулы с уплощенным эпителием располагались преимущественно по периферии. Средняя площадь фолликулов – 4094,6 мкм^2. Фолликулы заполнены гомогенным слабо оксифильным коллоидом. Плотность коллоида равномерная. Как в средних, так и в мелких фолликулах достаточно часто определяются резорбционные вакуоли (Рис.2)

При замене 10% соевого шрота рапсовым жмыхом (группа 2) заметных изменений в гистологическом строении щитовидной железы не отмечалось. Наблюдалось лишь незначительное увеличение среднего наружного диаметра фолликулов до 112–149 мкм и уменьшение средней высоты эпителия до 5–8 мкм по сравнению с контрольной группой. Средняя площадь фолликулов – 4895,2 мкм^2 (рис. 3).

При изучении гистологических срезов щитовидной железы контрольной группы 6 (15% рапсового жмыха) отмечались морфологические признаки, которые соответствовали незначительному понижению функциональной активности щитовидной железы. Это выражалось в уменьшении количества молодых активных фолликулов в центральной зоне железы диаметром до 105 мкм и увеличении количества крупных или крупно-средних фолликулов со

средним диаметром 134–203 мкм, а в коллоиде снизилось количество резорбционных зон, что свидетельствует о депонировании больших количеств гормонов. Тиреоциты таких структур были уплощённой формы, высотой от 2 до 6 мкм. Средняя площадь фолликулов – 6270,4 мкм^2. Коллоид в фолликулах- неоднородный по плотности (рис. 4).

Гистологическая картина срезов щитовидной железы бройлеров контрольной группы 10 (20% рапсового жмыха) соответствует ещё более глубокому понижению функциональной активности органа. Большая часть щитовидной железы представлена крупными фолликулами со средним диаметром 172–213 мкм и высотой тиреоцитов от 2 до 5 мкм. Основная масса фолликулов заполнена густым сильно оксифильным коллоидом. Среди фолликулов встречаются единичные спавшиеся фолликулы без коллоида, утратившие свою функциональную способность. В более активных фолликулах найдено немногочисленное количество резорбционных зон, что также указывает на гипофункцию органа. Средняя площадь фолликулов – 7093,3 мкм^2. Изменения стромы органа характеризуются уменьшением количества соединительнотканных элементов, что выражается на гистологическом срезе в непрочности соединения фолликулов между собой. Наблюдается реакция сосудов в виде немногочисленных мелких кровоизлияний (рис. 5).

Общая гистологическая картина щитовидной железы опытной группы 4 (10% рапсового жмыха + МЭК-КП-4) характерна для органа с хорошей функциональной активностью. Большая часть железы представлена активными фолликулами средней величины с хорошей резорбционной активностью со средним диаметром фолликула 107–131 мкм и высотой тиреоцитов 5–8 мкм. Средняя площадь фолликулов – 4128,8 мкм^2. Основная масса фолликулов заполнена гомогенным слабо оксифильным коллоидом (рис. 6).

Таким образом, в исследуемых образцах структуры щитовидной железы цыплят-бройлеров имеются определенные отличия от контрольной группы 1, причем, с увеличением уровня введения рапсового жмыха изменения усугубляются, что по-видимому, отразилось на росте птицы. Использование

МЭК-КП-4 оказало положительное влияние на функциональную активность данного органа.

Результаты анализа химического состава мышц бройлеров свидетельствуют о том, что значительных различий между группами не было.

Однако, отмечается тенденция к более высокому накоплению витаминов в печени цыплят опытных групп по сравнению с контрольной группой 1: на 0,1–16,7 мкг/г – витамина А; на 2,7–5,2 мкг/г – витамина Е; на 0,6–4,0 мкг/г – витамина B_2. Следовательно, использование МЭК-КП-4 обеспечил лучшую их доступность из корма.

Анализ полученных результатов позволил сделать вывод о том, что на комбикормах с 10% рапсового жмыха достаточна дозировка МЭК-КП-4 – 750г/т корма, с 15% – 1000 г/т. Однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы при этом возросли на 4,1%.

На основании полученных данных сделано заключение, что в комбикорма для бройлеров можно включать 10% рапсового жмыха на протяжении всего периода выращивания, обогащая их МЭК-КП-4 в дозе 750 г/т корма.

Повышение количества рапсового жмыха в комбикорма до 20% приводило к снижению живой массы птицы, повышению затрат корма на единицу продукции и нарушению функции щитовидной железы. Поэтому следующим этапом исследований являлось изучение использования выявленных в первом опыте рациональных дозировок МЭК-КП-4 на комбикормах с пониженным уровнем обменной энергии, содержащих 7,5; 10 и 15% рапсового жмыха. Более высокий уровень жмыха – 20% не был взят для опыта, так как были получены отрицательные результаты при выращивании бройлеров. Уровень обменной энергии в комбикормах снижали руководствуясь литературными данными о ее повышении при использовании ферментных препаратов [210, 41].

Результаты второго опыта подтвердили эффективность включения МЭК-КП-4 в комбикорма с пониженными на 3% уровнями обменной энергии, содержащие 7,5; 10 и 15% рапсового жмыха.

Эффективность использования мультиэнзимной композиции зависела как от уровня ввода рапсового жмыха в комбикорма, так и дозировки препарата (табл. 2.2.10). Установлено, что использование рапсового жмыха в составе комбикормов во всех изучаемых уровнях без включения ферментного препарата обусловило отставание цыплят в росте от аналогов контрольной группы 1 на 2,4 – 2,8%.

Использование МЭК-КП-4 в дозе 500 г на 1 т комбикорма с 7,5% рапсового жмыха обеспечило живую массу цыплят на уровне контрольной группы 1. Разница с контрольной группой 2 составила 2,6%. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в данной группе были ниже на 3,5 и 5,7% по сравнению с контрольными группами 1 и 2.

Таблица 2.2.10. Результаты выращивания бройлеров (опыт 2)

Показатели	Группа								
	1к	2к	3	4к	5	6	7к	8	9
Сохранность поголовья, %	97,1	100,0	97,1	100,0	100,0	100,0	97,1	100,0	100,0
Живая масса(г)в возрасте: 14 дней	389,5 ±6,9	382,9 ±6,1	397,5 ±4,4	381,5 ±4,7	394,4 ±3,5	397,6 ±4,8	379,0 ±5,2	392,5 ±4,3	395,7 ±5,8
21 день	802,0 ±16,0	790,3 ±14,2	806,0 ±12,7	783,7 ±12,4	809,9 ±10,1	820, ±7,8	777,9 ±8,0	806,3 ±1,9	811,3 ±11,5
В среднем в 38 дней:	2214,2	2170,7	2228,1	2161,1	2230,5	2249,4	2153,3	2213,8	2227,0
в т.ч. петушки	2323,4 ±41,6	2284,7 ±28,2	2354,1 ±43,7	2274,4 ±21,4	2321,1 ±45,8	2317,9 ±35,4	2269,4 ±32,6	2297,1 ±29,1	2305,0 ±35,0
% к контролю	100,0	98,3	101,3	97,9	99,9	99,8	97,7	98,9	99,2
курочки	2105,0 ±29,9	2056,6 ±28,3	2102,1 ±27,43	2047,7 ±28,2	2140,0 ±34,3	2180,9 ±18,9*	2037,1 ±22,6*	2130,6 ±19,1	2149,0 ±21,6
% к контролю	100,0	97,7	99,9	97,3	101,7	103,6	96,8	101,2	102,1
Среднесуточный прирост живой массы, г	57,1	56,0	57,5	55,8	57,5	58,1	55,5	57,1	57,5
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,72	1,76	1,66	1,82	1,70	1,72	1,82	1,71	1,73

При использовании комбикормов с 10% рапсового жмыха, обогащенных МЭК-КП-4 в дозировках 750 и 1000г на 1т, были получены практически одинаковые результаты по живой массе цыплят. Она была выше, чем у сверстников группы 1, на 0,7–1,6% и чем в контрольной группе 4, на 3,2 – 4,1%.

Однако по затратам корма на 1 кг прироста живой массы бройлеры группы 5 отличались от контрольной группы 1 на 1,2%, группы 6 – были на уровне данной группы. Различия по этому показателю по сравнению с контрольной группой 4 составили 6,6 и 5,5%.

Обогащение комбикормов с 15% рапсового жмыха ферментным препаратом в дозе 1000г на 1 т позволило получить живую массу цыплят на уровне контрольной группы 1 и выше на 2,8%, чем в контрольной группе 7. Увеличение дозы МЭК-КП-4 до 1500 г/т обеспечило получение практически такой же живой массы птицы, как в группе 1, получавшей полнорационные комбикорма с соевым шротом, и выше на 3,4% – с контрольной группой 7. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы оказались ниже на 5,0–6,0% по сравнению с контрольной группой 7.

Улучшение продуктивных качеств бройлеров было обусловлено лучшей переваримостью и использованием питательных веществ корма под влиянием МЭК-КП-4 (табл. 2.2.11).

Таблица 2.2.11. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 2)

Показатель	Группа								
	1к	2к	3	4к	5	6	7к	8	9
Переваримость: сухого вещества корма	72,3	70,7	73,2	69,6	73,1	72,9	67,9	72,2	72,5
протеина	92,5	90,4	93,3	88,9	92,6	92,8	88,0	92,0	92,8
жира	88,9	86,4	90,1	85,1	89,2	89,5	85,0	88,8	88,9
клетчатки	14,2	11,4	15,7	10,3	14,8	15,9	9,0	14,1	15,3
Использование: азота	52,1	50,4	53,3	49,1	54,6	54,9	48,1	51,9	52,1
кальция	42,8	41,5	43,2	40,9	42,9	42,8	40,8	42,4	43,0
фосфора	31,4	30,3	31,8	29,1	31,6	31,9	29,0	29,9	33,1

Так, в группе 3 разница по переваримости сухого вещества корма составила 2,5%, протеина – 2,9 %, жира – 3,7%, клетчатки – 4,3%, по использованию азота – 2,9% по отношению к контрольной группе 2.

Бройлеры группы 5 лучше, чем в контрольной группе 4, переваривали сухое вещество корма на 3,5%, протеин – на 3,7%, жир – на 4,1%, клетчатку –

на 4,5%, использовали азот – на 5,5%. С увеличением дозы ввода МЭК-КП-4 в комбикорма (группа 6) значительной разницы по переваримости и использованию питательных веществ корма с цыплятами группы 5, получавшими 750 г/т энзима, не было.

Обогащение комбикормов, содержащих 20% рапсового жмыха, МЭК-КП-4 позволило повысить переваримость бройлерами сухого вещества корма на 4,3%, протеина – на 4,0%, жира – на 3,3%, клетчатки – на 5,1%, использование азота – на 3,8% по сравнению с контрольной группой 7. Увеличение дозы энзима до 1500г/т не обеспечило значительных улучшений данных показателей.

Использование аминокислот комбикормов цыплятами-бройлерами представлено в таблице 2.2.12.

Таблица 2.2.12. Использование аминокислот корма бройлерами, % (опыт 2)

Аминокислота	Группа								
	1к	2к	3	4к	5	6	7к	8	9
Лизин	88,44	86,10	91,34	84,15	90,96	89,37	83,8	86,90	87,10
Гистидин	81,39	77,50	83,0	76,92	82,60	83,28	76,05	79,29	80,59
Аргинин	80,60	82,62	83,16	78,66	85,43	86,04	78,78	80,34	83,91
Аспарагиновая кислота	83,20	79,22	87,14	80,75	85,57	86,39	76,91	81,0	82,88
Треонин	78,63	77,66	85,67	77,51	85,01	85,51	75,50	79,86	79,95
Серин	85,34	81,37	86,0	81,48	86,69	86,62	79,27	82,97	83,0
Глутаминовая кислота	91,06	89,71	93,14	90,5	90,65	92,50	88,61	90,76	91,64
Пролин	87,34	86,52	88,65	86,69	87,05	87,30	85,32	88,78	86,84
Глицин	77,74	76,10	77,69	65,63	75,91	76,10	67,87	72,21	72,34
Аланин	81,12	82,25	83,52	79,30	84,76	85,15	82,76	84,09	84,15
Цистин	81,45	79,09	82,68	76,75	80,91	81,50	75,11	77,93	78,01
Валин	81,46	77,20	83,12	79,05	85,71	86,81	80,80	82,04	84,10
Метионин	85,23	82,10	86,12	81,40	89,8	86,01	80,20	85,53	86,14
Изолейцин	81,77	85,90	87,12	81,45	85,99	88,89	84,17	83,83	84,93
Лейцин	88,08	81,0	90,81	86,58	90,15	91,45	84,0	89,66	89,31
Тирозин	83,01	74,03	81,36	73,28	75,0	77,40	73,67	73,37	74,15
Фенилаланин	85,41	84,92	85,9	83,18	85,26	84,21	84,8	85,96	86,45
Сумма аминокислот в среднем	83,60	81,37	85,67	80,19	85,14	85,56	79,86	82,62	83,26

Изменение использования птицей суммы аминокислот согласуется с изменениями в переваримости протеина корма и использовании азота. В группах с повышенным содержанием рапсового жмыха (группы 2, 4 и 7) произошло ухудшение использования аминокислот корма на 2,23; 3,41 и 3,74%, соответственно. Внесение МЭК-КП-4 способствовало повышению использования аминокислот в опытной группе 3 на 4,3 % по сравнению с контрольной группой 2, в группах 5 и 6 на 4,95 и 5,37% по сравнению с контрольной группой 4; в группах 8 и 9 на 2,76 и 3,4% по сравнению с контрольной группой 7.

Таким образом, благодаря применению в комбикормах с рапсовым жмыхом мультиэнзимной композиции МЭК-КП-4 удалось повысить переваримость и использование питательных веществ корма, что обеспечило снижение затрат кормов на единицу продукции в опытных группах 3, 6 и 9.

Мясную продуктивность цыплят изучали в конце опыта при контрольном убое птицы с последующей анатомической разделкой. Убойный выход потрошеной тушки у цыплят опытных групп находился на уровне 72,1–72,8% и превышал контроль (группа 1) на 0,1 - 0,8%. Выход грудных мышц составил 26,3–27,4%, что незначительно превышало показатели контроля (группа 1) на 0,1–1,2%. Достоверных различий по массе внутренних органов бройлеров между группами не было отмечено.

Высокие уровни рапсового жмыха в комбикормах для бройлеров способствовали увеличению длины и массы кишечника. По сравнению с первой контрольной группой длина кишечника в 3, 5, 6, 8 и 9 опытных группах была выше на 1,8– 16,5%, в то же время применение ферментного препарата способствовало снижению длины кишечника на 6,0% в группе 3 по сравнению с контрольной группой 2; на 8,5 и 19,4% в группах 5 и 6 по сравнению с группой 4; на 8,9 и 22,6% в группе 8 и 9 по сравнению с группой 7. Видимо, это объясняется тем, что добавление ферментного препарата в комбикорма улучшало работу желудочно-кишечного тракта.

Учитывая, что в комбикормах были использованы повышенные дозировки рапсового жмыха, представляло интерес изучение его влияния на структуру печеночной ткани цыплят, для чего были проведены гистологические исследования печени бройлеров. При исследовании гистосрезов печени цыплят контрольной группы 1 (рис. 7) было отмечено, что балочное строение печени хорошо выражено, гепатоциты окрашены равномерно, ядра располагаются центрально, структура хроматина сетчатая, мелкодисперсная. Строма печени представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, междольковые вены несколько расширены, полнокровны. Центральные вены и синусоидные сосуды – без изменений.

При исследовании гистосрезов печени цыплят контрольной группы 2 (рис. 8) была выявлена белковая дистрофия (клетки незначительно набухшие, их границы сглажены, цитоплазма мутная, окраска неравномерная), гиперемия (диаметр центральных вен увеличен), окраска ядер неравномерная, синусные сосуды расширены, кровенаполнены, отмечалось слабое развитие междольковой соединительной ткани, балочное строение сохранено.

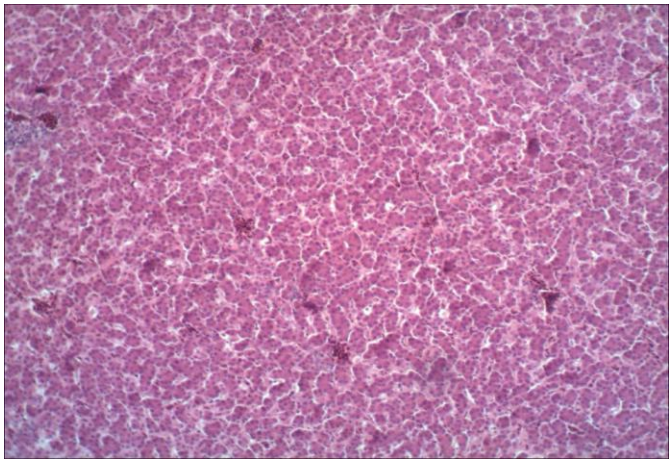

Рис.7. Печень бройлеров. Группа 1. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр х10, объектив х10

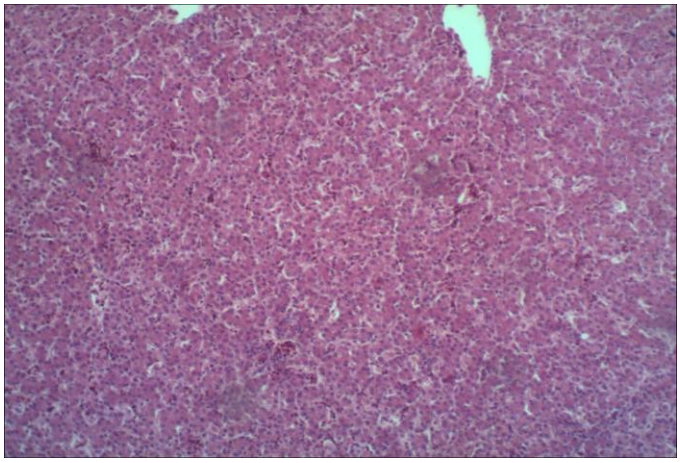

Рис.8. Печень бройлеров Группа 2. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр х10, объектив х10.

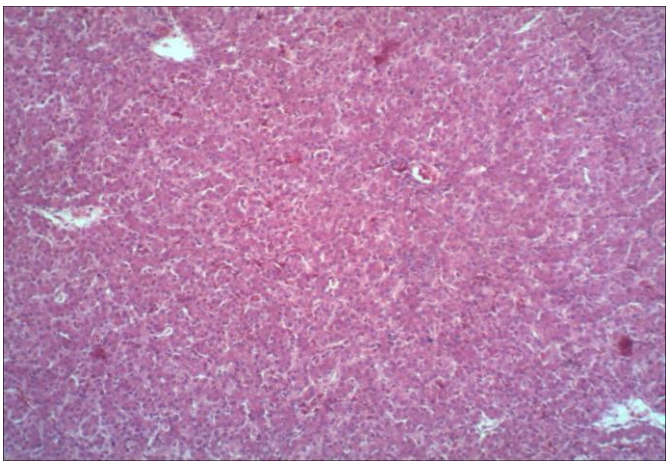

Рис. 9. Печень бройлеров. Группа 4. Белковая дистрофия. Окраска гематоксилин - эозином; окуляр х10, объектив х10

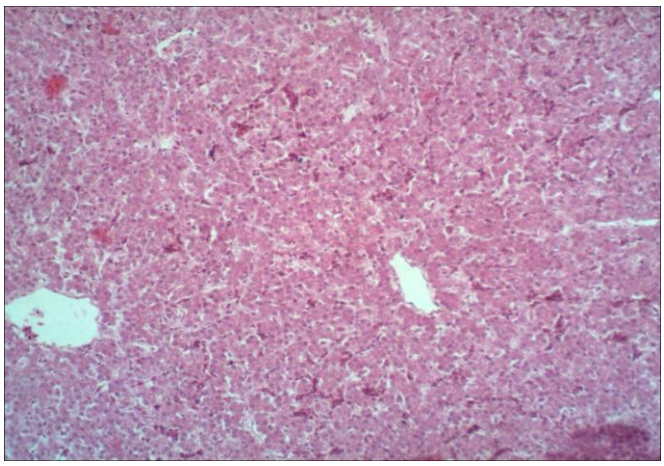

Рис. 10. Печень бройлеров. Группа 7. Белковая и жировая дистрофии. Гиперемия. Окраска гематоксилин - эозином; окуляр х10, объектив х10

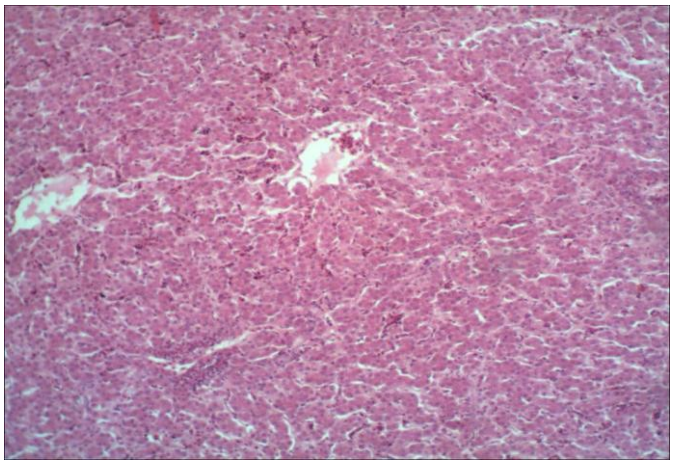

Рис.11. Печень бройлеров. Группа 8. Белковая и жировая дистрофии. Гиперемия. Окраска гематоксилин - эозином; окуляр х10, объектив х10.

Гистологическая картина срезов печени цыплят контрольной группы 4, 7 и опытной группы 8 (рис. 9, 10 и 11) показала, что отмечались белковая и жировая дистрофии (клетки набухшие, их границы сглажены, цитоплазма мутная, пенистая, окраска неравномерная), гиперемия (диаметр центральных вен увеличен), окраска ядер неравномерная, наблюдался кариопикноз и кариорексис, синусные сосуды расширены. Обнаружено слабое развитие междольковой соединительной ткани. В контрольной группе 7 синусные сосуды были резко расширены на периферии долек, в центральных участках сужены, наблюдался некроз гепатоцитов, балочное строение сохранено.

Данное исследование позволило сделать вывод, что введение повышенного уровня рапсового жмыха негативно влияло на печень цыплят, что обусловлено, по-видимому, влиянием его антипитательных веществ, в частности, эруковой кислоты и глюкозиналатов, которые вызывают кровоизлияния в печени.

Значительных различий между контрольной и опытными группами в химическом составе мышц обнаружено не было. Аминокислотный состав как грудных, так и ножных мышц бройлеров не претерпел существенных различий в зависимости от уровня рапсового жмыха в комбикорме.

Содержание витаминов в печени является косвенным показателем действия экзогенных ферментных препаратов на доступность биологически активных веществ из комбикорма. По результатам исследований значительных различий в накоплении витаминов в печени цыплят опытных групп по сравнению с контролем не было. По сравнению с группой 1 разница составила: витамина А – на 0,5–2,9 мкг/г; витамина Е – на 1,3–3,8 мкг/г; витамина B_2 – на 0,07–0,61 мкг/г.

Дегустационная оценка мяса и бульона цыплят показала, что они обладают высокими вкусовыми качествами: мясо было ароматным, сочным, без посторонних привкусов, бульон – прозрачным и наваристым. Значительных достоверных различий между группами по балльной оценке мяса и бульона не было.

Резюмируя результаты второго опыта, можно отметить, что МЭК-КП-4 применяемый в комбикормах с повышенным содержанием рапсового жмыха, достаточно эффективен. Это подтверждается довольно высокими зоотехническими показателями выращивания птицы, результатами балансовых опытов, стоимостью комбикормов, хорошими мясными качествами цыплят-бройлеров. Исходя из этого, было сделано заключение о возможности использования рапсового жмыха с содержанием 0,25% эруковой кислоты, 25,7 мкмоль/г глюкозинолатов и 0,41% изотиоцианатов в количестве 7,5 % при

обогащении их МЭК-КП-4 в дозе 500г на 1 т корма, 10% -МЭК-КП-4 в дозе 750г/т корма, 15% - МЭК-КП-4 в количестве 1000 г на 1 т корма.

Результаты опыта 3 показали, что сохранность поголовья во всех группах была на высоком уровне (97,1–100,0%) и не зависела от условий кормления (табл. 2.2.13). Замена соевого шрота на рапсовый жмых в комбикормах для бройлеров (7,5–15%) оказала негативное влияние на их рост.

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют, что живая масса цыплят, не получавших добавку МЭК-КП-4 (группа 2), к концу выращивания отставала на 3,1% (P<0,05) от сверстников группы 1. Разница по живой массе петушков составила 3,3% (P<0,05), курочек – 2,8%. Средняя живая масса в данной группе оказалась ниже на 3,0%.

Обогащение комбикормов с рапсовым жмыхом ферментным препаратом (группа 3) обеспечило получение живой массы бройлеров на уровне контрольной группы 1 и выше на 3,2%, чем в контрольной группе 2 (P<0,01). Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы были ниже на 14,4%, чем в группе 2.

Таблица 2.2.13. Продуктивность и использование питательных веществ корма бройлерами (опыт 3)

Показатели	Группа		
	1к	2к	3
Сохранность поголовья, %	100,0	97,1	100,0
Живая масса: 14 дней	417,5±6,6	413,0±5,2	419,9±5,0
21 день	804,4±9,3	786,4±13,2	815,7±12,2
В среднем в 35 дней	1980,2	1920,2	1982,3
в т.ч петушки	2047,7±19,2	1980,7±17,8*	2052,7±19,9
курочки	1912,6±17,7	1859,7±11,0	1911,8±17,7
Среднесуточный прирост живой массы,г	55,2	53,5	55,3
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,67	1,94	1,66

Увеличение живой массы и снижение затрат кормов у бройлеров опытной группы 3 происходило на фоне лучшего использования ими питательных веществ корма (табл. 2.2.14).

Таблица 2.2.14. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 3)

Показатель	Группа		
	1к	2к	3
Переваримость: сухого вещества корма	74,3	71,8	75,8
протеина	90,0	88,3	91,2
жира	86,3	84,1	87,5
клетчатки	13,2	11,4	18,6
Использование: азота	53,8	51,2	54,7
кальция	33,8	32,4	33,9
фосфора	30,3	29,6	31,4

Так, включение МЭК-КП-4 в комбикорма позволило повысить переваримость сухого вещества корма по сравнению с контрольной группой 1 на 1,5%, протеина – на 1,2%, жира – на 1,2%, клетчатки – на 5,4%, использование азота – на 0,9%. Разница по данным показателям с контрольной группой 2 составила: 4,0; 3,1; 3,4; 7,2; 3,5%, соответственно.

Использование аминокислот комбикормов цыплятами-бройлерами представлено в таблице 2.2.15.

Таблица 2.2.15. Использование аминокислот корма бройлерами, % (опыт 3)

Аминокислота	Группа		
	1к	2к	3
Лизин	89,08	87,50	89,91
Гистидин	82,43	81,47	85,64
Аргинин	89,34	88,37	90,59
Аспарагиновая кислота	84,80	82,49	84,91
Треонин	83,02	82,82	84,50
Серин	84,79	83,26	86,65
Глутаминовая кислота	91,10	90,13	92,00
Пролин	87,38	84,94	90,87
Глицин	75,39	75,14	76,58
Аланин	86,11	84,70	85,63
Цистин	80,26	78,32	83,11
Валин	84,36	83,05	85,32
Метионин	84,44	82,69	85,23
Изолейцин	87,60	86,68	87,38
Лейцин	89,88	88,56	90,51
Тирозин	82,88	79,76	84,86
Фенилаланин	88,29	87,02	89,92
Сумма аминокислот в среднем	85,36	83,94	86,68

Изменение использования птицей аминокислот согласуется с изменениями в переваримости протеина корма и использовании азота. В группе 2 с повышенным содержанием рапсового жмыха произошло ухудшение использования аминокислот корма на 1,42%. Внесение МЭК-КП-4 в комбикорма способствовало повышению использования аминокислот в опытной группе 3 на 1,32% по сравнению с контрольной группой 1 и на 2,74 – с контрольной группой 2.

Использование лимитирующих аминокислот лизина и метионина с цистином также различалось. Так, в опытной группе 3 использование лизина было выше, чем в контрольной группе 1, на 0,83% и по сравнению с контрольной группой 2 – на 2,41%. По использованию метионина различия составили: 0,79 и 2,54%, цистина – 2,85 и 4,79%.

В данном исследовании убойный выход потрошеной тушки у цыплят опытной группы находился на уровне 72,3% и превышал контрольную группу 1 на 0,2% и группу 2 на 2,2%. Повышение уровня рапсового жмыха в комбикорме негативно сказывается на выходе грудных мышц, однако использование МЭК в изучаемых дозировках частично нейтрализовало это влияние.

Анатомическая разделка цыплят показала, что масса внутренних органов не претерпела существенных изменений ни в одной из групп

Основные процессы пищеварения происходят в 12-перстной кишке, поэтому представляло интерес изучение гистологического анализа ее стенки (таблица 2.2.16).

Таблица 2.2.16. Гистоструктура стенки 12-перстного отдела кишечника бройлеров (опыт 3)

Показатель	Группа		
	1к	2к	3о
Толщина слизистой оболочки, мкм	1650±96	1440±189	1560±200
Толщина мышечного слоя, мкм	204±38	116±50	168±18
Толщина кишечной стенки, мкм	1897±49	1624±166	1760±167

Было установлено, что в контрольной группе 1, получавшей соевый шрот, собственная пластинка слизистой оболочки хорошо развита, основания

ворсинок узкие, эпителий ворсинок многорядный, высокий; щёточная кайма нечётко выражена. Цитоплазма эпителиоцитов неравномерно окрашена, кишечные ворсинки слегка деформированы (рис. 12).

В результате использования рационов с высоким содержанием рапсового жмыха (группы 2 и 3) происходило уменьшение толщины слизистой оболочки 12- перстной кишки. Эпителий ворсинок был многорядный и деформированный, щеточная кайма в обеих группах не выражена, цитоплазма эпителиоцитов неравномерно окрашена, во второй группе – пенистая. Кишечные ворсинки были деформированы. Просматривалась умеренная гиперемия сосудов подслизистого слоя (рис. 13, 14). Различия с контрольной группой 1 было очевидным, вследствие влияния антипитательных веществ, содержащихся в рапсовом жмыхе, и использования МЭК. Из литературных данных известно о том, что непрерывное скармливание ферментных препаратов сказывается на развитии структуры органов пищеварительной системы, в частности, снижая скорость развития слизистой.

Включение рапсового жмыха в количестве 7,5–15% вызвало увеличение массы и относительной длины кишечника, что согласуется с данными, полученными в первом и втором исследованиях, однако, использование МЭК снижало это влияние. Повышение уровня рапсового жмыха в комбикормах влияло негативно на развитие кишечника (группа 2), снижая коэффициент его развития на 6,5%. Включение в комбикорма МЭК-КП-4 снизило это влияние и стимулировало развитие кишечной стенки в опытной группе 3 на 9,3% по сравнению с контрольной группой 2.

Значительных различий между контрольной и опытными группами в химическом составе мышц обнаружено не было. Аминокислотный состав как грудных, так и ножных мышц бройлеров не претерпел существенных различий в зависимости от уровня рапсового жмыха в комбикорме.

Накопление витаминов в печени цыплят опытной группы не имело достоверных различий с контрольной группой 1, разница составила всего: 4,7 мкг/г – витамина А; 2,6 мкг/г – витамина Е; 0,4 мкг/г – витамина B_2.

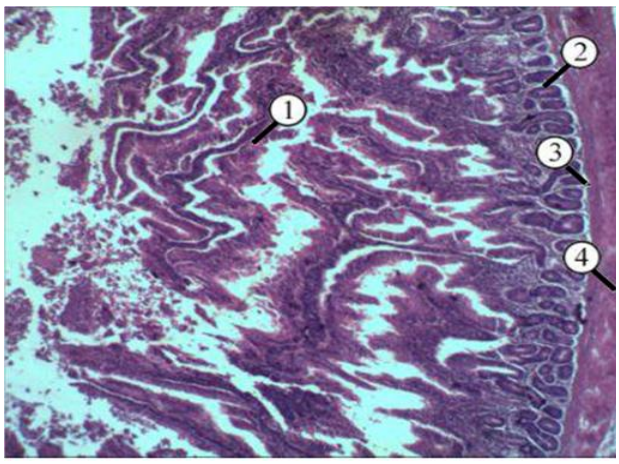

Рис.12. Кишечник бройлеров.
Группа 1.
Окраска гематоксилин-эозином;
окуляр х10, объектив х10.
1 – Кишечные ворсинки; 2 – Кишечные крипты; 3 – Подслизистый слой кишечной стенки; 4 – Мышечный слой кишечной стенки.

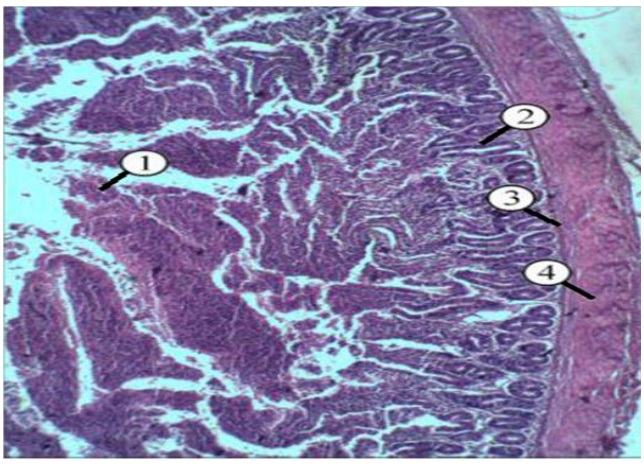

Рис.13. Кишечник бройлеров.
Группа 2.
Окраска гематоксилин-эозином;
окуляр х10, объектив х10.
1 – Кишечные ворсинки;2 – Кишечные крипты; 3 – Подслизистый слой кишечной стенки; 4 – Мышечный слой кишечной стенки.

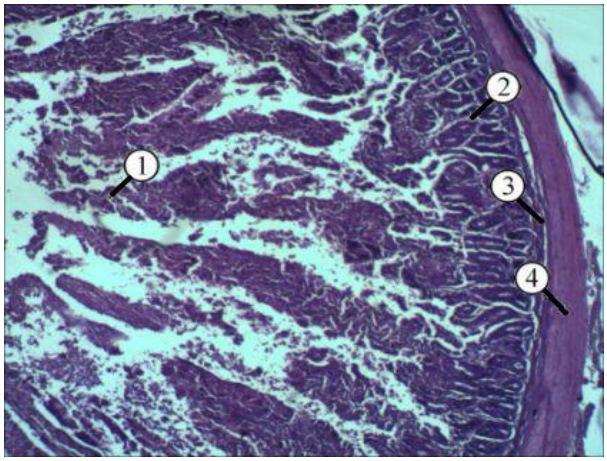

Рис.14. Кишечник бройлеров. Группа 3.
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр х10, объектив х10.
1 – Кишечные ворсинки; 2 – Кишечные крипты; 3 – Подслизистый слой кишечной стенки; 4 – Мышечный слой кишечной стенки.

Таким образом, на основании проведенных исследований было сделано заключение о возможности использования рапсового жмыха с содержанием 0,25% эруковой кислоты, 25,7 мкмоль/г глюкозинолатов и 0,41% изотиоцианатов в комбикормах для бройлеров с пониженным на 3% уровнем обменной энергии, используя дифференцированный ввод жмыха в рационы: 7,5% в возрасте цыплят 5–14 дней, 10 % –в возрасте 15-21 день, 15% – с 22 дня до

конца откорма, при этом ввод ферментного препарата должен составлять 500, 750 и 1000 г на 1 т корма соответственно.

Результаты четвертого опыта на цыплятах-бройлерах с использованием семян рапса сорта Рубеж показали, что сохранность поголовья во всех группах была на высоком уровне (табл. 2.2.17).

Таблица 2.2.17. Результаты выращивания бройлеров (опыт 4)

Показатели	Группа	
	1к	2о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрасте: суточном	42,3±1,4	42,2±1,2
37-дневном	1966,9	2037,0
% к контролю	100,0	103,6
в т.ч. курочки	1846,5±15,9	1905,1±14,8**
% к контролю	100,0	103,2
петушки	2087±20,5	2168,8±33,6*
% к контролю	100,0	103,9
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,86	1,78
% к контролю	100,0	95,7

Живая масса 37-дневных цыплят в опытной группе была выше на 3,6%, в том числе курочек – на 3,2% (P<0,01), петушков – на 3,9% (P<0,05). Оплата корма продукцией была выше в опытной группе – на 4,3%, несмотря на снижение калорийности комбикормов.

Улучшение продуктивности бройлеров опытной группы обусловлено повышением переваримости ими сухого вещества на 3,5%, протеина – на 2,8%, жира – на 2,9%, клетчатки – на 8,2%, а также использования азота на 3,6% (табл. 2.2.18).

Таблица 2.2.18. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 4)

Показатель	Группа	
	1к	2о
Переваримость: сухого вещества корма	71,9	75,4
протеина	89,3	92,1
жира	85,8	88,7
клетчатки	10,7	18,9
Использование: азота	52,4	56,0

Было сделано заключение о возможности использования комбикормов с включением семян рапса в дробленом виде по трем возрастным периодам птицы с 5–14 день – 10% рапса, с 15–21 день – 15%, с 22–38 день – 20% рапса с использованием ферментного препарата ЦеллоЛюкс-F в количествах 50 г/т, 50, и 75 г/т соответственно возрастным периодам птицы.

Результаты научно-производственных опытов использовали при проведении производственной проверки эффективности использования МЭК-КП-4 в комбикормах для бройлеров, содержащих повышенные уровни рапсового жмыха.

Результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в опытах (табл. 2.2.19).

Таблица 2.2.19. Результаты производственной проверки эффективности использования рапсового жмыха взамен соевого шрота при обогащении МЭК-КП-4

Показатели	Варианты		
	базовый 1	новый 1	новый 2
Принято на выращивание, гол	105	105	105
Живая масса суточных цыплят, кг	5,04	5,00	5,08
Срок выращивания, дн.	35	35	35
Сохранность поголовья, %	99,0	99,0	99,0
Поголовье на конец выращивания, гол.	104	104	104
Средняя живая масса 1 гол. в 35-дневном возрасте, г	1972,43	1983,88	1974,10
Валовая живая масса, кг	205,13	206,32	205,31
Валовый прирост живой массы, кг	200,09	201,32	200,23
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,71	1,70	1,73
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	11,26	9,73	10,56
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	52,01	49,15	50,96

Сохранность поголовья была высокой (99%). Живая масса бройлеров в новых вариантах соответствовала уровню базового. При этом себестоимость 1 кг прироста живой массы цыплят была ниже в новом варианте 1 на 5,5%, в новом варианте 2 – на 2,0%, чем в базовом за счет разницы в стоимости кор-

мов, которая была меньше на 13,6 и 6,2%, соответственно, за счет ввода рапсового жмыха, имеющего более низкую стоимость, чем соевый шрот.

В пересчете на 1000 голов бройлеров экономическая эффективность использования рапсового жмыха в комбикормах при условии обогащения их МЭК-КП-4 составила 5483,6 руб. в новом варианте 1 и 2002,3 руб. – в новом варианте 2 (в ценах 2010 года).

2.2.3. Заключение

1. Включение в комбикорма для бройлеров в течение всего периода выращивания 10–20% рапсового жмыха, содержащего 0,25% эруковой кислоты, глюкозинолатов – 25,7 мкмоль/г, изотиоцианатов – 0,41%, оказывает негативное влияние на результаты их откорма вследствие ухудшения переваримости и использования питательных веществ корма: живая масса, цыплят снижается на 2,5 –5,0%, затраты корма на 1 кг прироста живой массы повышаются на 4,1–9,9%.

2. Использование комбикормов с повышенными уровнями рапсового жмыха влияет на изменение структуры печени, а также щитовидной железы бройлеров, снижая ее функциональную активность, вызывает уменьшение толщины слизистой оболочки, мышечного слоя и толщины кишечной стенки 12-перстной кишки.

3. Повышение биологической ценности комбикормов с рапсовым жмыхом возможно за счет включения в них ферментного препарата МЭК-КП-4, способствующего лучшей переваримости и использованию питательных веществ корма, увеличению их трансформации в прирост живой массы бройлеров, повышению конверсии корма.

4. Обогащение комбикормов, содержащих 10% рапсового жмыха, МЭК-КП-4 в количестве 750 г на 1т корма за счет улучшения переваримости сухого вещества корма на 3,4%, протеина – на 3,6%, жира – на 3,0%, клетчатки – на 5,9%, использования азота – на 3,5% по сравнению с группой без добавки энзима (группа 2) обеспечивает живую массу бройлеров на уровне

контрольной группы 1, получавшей соевый шрот в составе рациона, более низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 1,7 и 5,6%, чем в группах 1 и 2. Повышение количества рапсового жмыха в комбикормах до 15% и дозы ввода МЭК-КП-4 до 1000 г на 1 т ухудшает конверсию корма, до 20% – снижает живую массу цыплят на 5,0%, увеличивает затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 9,9%, при этом добавка энзима незначительно улучшает эти показатели.

5. Включение в комбикорма пониженной энергетической питательности с 7,5, - 10 и 15%-ными уровнями рапсового жмыха МЭК-КП-4 в количестве 500, 750 и 1000 г/т, соответственно, способствует повышению переваримости и использования питательных веществ корма по сравнению с контрольными группами 2, 4 и 6, не получавшими добавок ферментного препарата: переваримости сухого вещества корма – на 2,5–4,3%, протеина – на 2,9–4,0%, жира – на 3,7–4,1%, клетчатки – на 4,3–5,1%, использования азот – на 2,9–5,5%, обеспечивая увеличение живой массы цыплят на 2,6–3,2% и снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 5,7–6,6%.

6. Использование комбикормов пониженной энергетической ценности с дифференцированным по периодам откорма бройлеров включением рапсового жмыха за счет обогащения их МЭК-КП-4 в количестве 500, 750 и 1000 г/т, соответственно, обеспечивает результаты выращивания цыплят на уровне контрольной группы, получавшей полнорационные комбикорма с соевым шротом, и среднесуточный прирост их живой массы 55,3 г при затратах корма на 1 кг прироста живой массы 1,66 кг. Разница с контрольной группой, не получавшей добавку энзима, по переваримости цыплятами сухого вещества корма составляет 4,0%, протеина – 2,9%, жира – 3,4%, клетчатки – 7,2%, использованию азота – 3,5%, благодаря чему получена более высокая на 3,1% живая масса бройлеров и снижены затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 14,4%.

7. Использование комбикорма с включением семян рапса в дробленом виде по трем возрастным периодам птицы с 5–14 день – 10% рапса, с 15–21

день – 15%, с 22–38 день – 20% рапса с использование ферментного препарата ЦеллоЛюкс-F в количествах 50 г/т, 50, и 75 г/т соответственно возрастным периодам птицы способствует повышению живой массы на 3,6%, переваримости сухого вещества корма – 3,5%, протеина – на 2,8%, жира – на 2,9%, клетчатки – на 8,2%,использования азота выше на 3,6%, а также снижению затрат корма на 4,3%.

8. Экономическая эффективность применения МЭК-КП-4 в комбикормах с повышенным содержанием рапсового жмыха составляет в расчете на 1000 голов бройлеров: при постоянном уровне ввода рапсового жмыха (10 %) в комбикорма и дозировке МЭК 750 г/т корма – 2002,3 руб.; при использовании в комбикормах пониженной питательности дифференцированных в зависимости от возраста цыплят уровней рапсового жмыха – 7,5, 10, 15% и дозировок МЭК 500, 750 и 1000 г/т – 5483,5 руб. (в ценах 2010 г.).

2.3. Тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек

2.3.1. Материал и методика исследований

Исследования проводили в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» РАН и в виварии СГЦ "Загорское ЭПХ" ВНИТИП в период 2013–2015 гг.

Объектом исследований являлось зерно тритикале сорта Немчиновский 56, химический состав которого перед началом опытов на птице исследовали в Испытательном центре института.

В опытах использовали ферментный препарат производства ООО ПО «Сиббиофарм» ЦеллоЛюкс-F со следующими ферментативными активностями (ед./г): целлюлазная – 2000, ксиланазная – не менее 5000, бета-глюканазная – 2000.

Был проведен научно-производственный опыт на бройлерах кроссов «Кобб 500», а также опыт на курах-несушках кросса «СП-789», две производственные проверки. В каждой группе было по 35 голов цыплят и по 30 кур-несушек. Содержание птицы – клеточное, при рекомендуемых парамет-

рах микроклимата. Опыты проводились по схемам, представленным в таблицах 2.3.1–2.3.4.

Целью первого опыта являлось определение рациональных уровней зерна тритикале в комбикормах для бройлеров.

Таблица 2.3.1. Схема научно-производственного опыта на бройлерах

Группа	Особенности кормления	
	5–21 день	22–37 день
1 – контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК) с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса (50% пшеницы)	Полнорационный комбикорм (ПК) с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса (60 % пшеницы)
2 – опытная	ПК с 25 % тритикале взамен пшеницы (12,5% по массе)	ПК с 25% тритикале взамен пшеницы (15% по массе)
3 – опытная	ПК с 50% тритикале взамен пшеницы (25% по массе)	ПК с 50% тритикале взамен пшеницы (30% по массе)
4 – опытная	ПК с 100% тритикале взамен пшеницы (50% по массе)	ПК с 100% тритикале взамен пшеницы (60% по массе)
5 – опытная	ПК с 100% тритикале взамен пшеницы (50% по массе) + ЦеллоЛюкс-F в дозе 50 г на 1 т корма*	ПК с 100%тритикале взамен пшеницы (60% по массе) + ЦеллоЛюкс-F в дозе 50 г на 1 т корма*

* комбикорма с пониженным на 3% уровнем обменной энергии

Были сформированы 5 групп птицы – контрольная и 4 опытных. При выращивании птицы использовали двухфазное кормление – с 5 по 21 день и с 22 по 37 день. Первые пять дней кормление цыплят осуществляли общими престартерными комбикормами. Далее в соответствии со схемой опыта, контрольная группа получала полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса птицы, содержащие 50 и 60% пшеницы, соответственно периодам выращивания. В опытных группах (2, 3 и 4) часть пшеницы (25, 50 и 100%) заменяли на аналогичное количество тритикале. Пятая опытная группа получала комбикорма со 100%-ной заменой пшеницы на тритикале, с пониженным на 3,0% уровнем обменной энергии, обогащенные ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F в количестве 50 г на 1 т корма.

Целью второго опыта являлось: изучить эффективность использования зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек.

Таблица 2.3.2. Схема научно-производственного опыта на курах-несушках

Группа	Особенности кормления
1 – контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям ВНИТИП
2 – контрольная	Комбикорма, содержащие 30% тритикале
3 – опытная	Комбикорма, содержащие 30% тритикале + 50 г/т ЦеллоЛюкса-F*
4 – контрольная	Комбикорма, содержащие 45% тритикале
5 – опытная	Комбикорма, содержащие 45% тритикале + 75 г/т ЦеллоЛюкса-F*
6 – контрольная	Комбикорма, содержащие 60% тритикале
7 – опытная	Комбикорма, содержащие 60% тритикале + 100 г/т ЦеллоЛюкса-F*

* комбикорма с пониженным на 3% уровнем обменной энергии.

Продолжительность опыта – 6 месяцев, начиная со 150-дневного возраста кур. Кормление кур-несушек осуществляли полнорационными комбикормами с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса птицы. Комбикорм контрольной группы 1 содержал 60% пшеницы. В комбикормах контрольных групп 2, 4 и 6 заменяли пшеницу на тритикале в количестве 30, 45 и 60%. Опытные группы 3, 5 и 7 получали комбикорма с аналогичным количеством тритикале, которые обогащали ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F в дозировках 50, 75 и 100 г на 1 т корма. При этом комбикорма опытных групп отличались от контрольных пониженным уровнем обменной энергии (на 10 ккал).

Для определения экономической эффективности использования зерна тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек были проведены производственные проверки полученных результатов.

Производственная проверка на цыплятах-бройлерах была проведена в условиях СГЦ "Загорское ЭПХ" в 2013 году. Первая группа (базовый вариант) являлась контрольной и получала комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса. Вторая группа (новый вариант) по-

лучала комбикорма, содержащие 25 и 30% тритикале соответственно двум периодам откорма. Тритикале вводили в комбикорма взамен пшеницы.

Таблица 2.3.3. Схема производственной проверки на бройлерах

Вариант	Особенности кормления бройлеров по периодам выращивания	
	5–21 дн.	22–36 дн.
Базовый	Комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса	
Новый	Комбикорма, содержащие 25% тритикале	Комбикорма, содержащие 30% тритикале

Производственная проверка на курах-несушках была проведена в условиях СГЦ "Загорское ЭПХ" в 2015 году. Первая группа (базовый вариант) являлась контрольной и получала комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям ВНИТИП. Вторая группа (новый вариант) получала комбикорма растительного типа с пониженным на 3% уровнем обменной энергии, содержащие 45% тритикале и 75 г/т ЦеллоЛюкса-F. Тритикале вводили в комбикорма взамен пшеницы.

Таблица 2.3.4. Схема производственной проверки на курах-несушках

Вариант	Особенности кормления
Базовый	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса
Новый	Комбикорма, содержащие 45% тритикале +75г/т ЦеллоЛюкса-F*

* комбикорма с пониженным на 3% уровнем обменной энергии.

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек представлены в Приложениях 15 – 19.

2.3.2. Результаты исследований

Химический состав зерна тритикале, используемый в опытах, имел следующие показатели (%): влага – 11,7 и 9,8; протеин – 13,44 и 12,1; жир – 2,5 и 2,57; клетчатка – 1,37 и 2,06; зола – 1,51 и 1,49; кальций – 0,12 и 0,06; фосфор – 0,43 и 0,40; лизин – 0,32 и 0,40; метионин + цистин – 0,51 и 0,50. Следовательно, зерно тритикале изучаемого сорта имело более высокую пи-

тательность, чем рожь и пшеница по протеину, жиру, незаменимым аминокислотам.

Результаты первого опыта, представленные в таблице 2.3.5, свидетельствуют, что сохранность поголовья во всех группах была 100%-ной, за исключением опытной группы 2, хотя отход не был обусловлен кормовыми факторами.

Таблица 2.3.5. Результаты выращивания бройлеров

Показатели	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Сохранность поголовья, %	100,0	97,1	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	45,89 ±0,31	46,0 ±0,30***	46,03 ±0,41	45,91 ±0,34	46,0 ±0,29
14-дневном	399,1 ±8,9	400,4 ±8,0	398,5 ±7,0	379,4 ±8,1	400,1 ±8,7
% к контролю	100,0	100,3	99,3	95,0	100,2
28-дневном	1316,3 ±14,7	1317,0 ±14,2	1300,7 ±16,4	1249,3 ±12,4***	1314,4 ±11,4
% к контролю	100,0	100,1	98,8	94,9	99,9
Средняя живая масса в 37-дневном возрасте, г	2050,3	2047,5	2026,2	1941,5	2046,2
% к контролю	100,0	99,9	98,8	94,7	99,8
в т.ч. курочки	1881,9 ±23,0	1894,4 ±17,1	1865,5 ±16,1	1784,7 ±21,9**	1871,8 ±18,6
петушки	2218,8 ±32,7	2200,6 ±30,9	2186,9 ±48,1	2098,2 ±17,6**	2220,6 ±23,8
Потребление корма на 1 гол., кг	3,53	3,53	3,44	3,23	3,43
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,76	1,76	1,74	1,70	1,71

Продуктивность бройлеров зависела от уровня ввода тритикале в комбикорма. Так, уже в 14-дневном возрасте наметилась тенденция по снижению живой массы цыплят на 5,0% в группе 4, в которой полностью заменяли пшеницу на тритикале. В последующие возрастные периоды роста птицы тенденция сохранилась. К концу периода выращивания бройлеров (37-дневный возраст) средняя живая масса птицы в группе 2, в которой пшеницу на 25% заменяли на тритикале, оказалась на уровне контрольной группы; ниже на 1,2% – в группе 3 (50%-ная замена пшеницы на тритикале). При 100%-ной замене пшеницы на тритикале средняя живая масса цыплят была

ниже на 5,3%, чем в контроле. При этом живая масса курочек оказалась меньше на 5,2% (P<0,01), петушков – на 5,4% (P<0,01).

Обогащение комбикормов с зерновой частью, представленных только тритикале, а также пониженной энергетической питательностью, ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F, позволило нивелировать отрицательное влияние антипитательных факторов тритикале и достичь в группе 5 живой массы птицы контрольной группы.

По мере увеличения количества тритикале в комбикормах (50%- и 100%-ная замена пшеницы) бройлеры хуже их потребляли: в группе 3 – на 2,5%, в группе 4 – на 8,5%. При этом затраты кормов на 1 кг прироста живой массы в опытных группах были следующими: в группе 2 – на уровне контрольной группы 1, в группе 3 – на 1,1% ниже, в группе 4 – ниже на 3,4%. В опытной группе 5, получавшей Целлолюкс-F, они оказались меньше на 2,8%, чем в контроле.

Полученные различия в продуктивности бройлеров опытных групп по сравнению с контрольной зависели от переваримости и использования ими питательных веществ корма. Данные балансового опыта представлены в табл. 2.3.6.

Таблица 2.3.6. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Переваримость, %: сухого вещества корма	74,2	73,9	72,1	71,8	74,4
протеина	91,3	90,1	89,7	88,1	90,9
жира	86,5	85,8	85,0	84,5	87,2
клетчатки	12,9	12,0	8,5	7,2	16,5
Использование: азота, %	53,4	52,1	51,7	50,3	54,0
метионина	88,5	87,3	87,0	84,5	88,1
лизина	85,3	83,8	83,1	81,4	85,8
кальция	36,7	35,1	34,5	33,2	36,4
фосфора	30,5	30,0	29,5	28,3	30,8

Так, если в группе 2 значительных различий с контрольной группой по этим показателям не было, то в группах 3 и 4 была хуже переваримость сухого вещества корма на 2,1 и 2,4 %, протеина – на 1,6 и 3,2%, жира – на 1,5 и 2,0%, клетчатки – на 4,4 и 5,7%. Использование азота было ниже на 1,7 и 3,1%.

Обогащение комбикормов с тритикале ЦеллоЛюксом-F (группа 5) позволило повысить переваримость и использование питательных веществ корма у цыплят до уровня контрольной группы. Наиболее значительные различия были по переваримости клетчатки корма – на 3,6% выше, чем в группе 1.

Мясную продуктивность цыплят изучали в конце опыта при контрольном убое птицы с последующей анатомической разделкой. Убойный выход птицы опытных групп 2–4 составил 70,0–71,1%, в группе 5–71,3% против 70,9% в контрольной группе. Масса внутренних органов цыплят опытных групп была в пределах физиологической нормы. Достоверных различий по данным показателям между группами не выявлено.

Анализ химического состава грудных и ножных мышц бройлеров показал, что значительных различий между группами не было.

Содержание витаминов А, Е и B_2 в печени цыплят находилось в пределах физиологической нормы и не зависело от уровня тритикале в рационе.

Полученные данные позволяют сделать заключение о возможности использования зерна тритикале в комбикормах для бройлеров в количестве 25–30% без отрицательного влияния на их продуктивность. Полная замена пшеницы на тритикале (50–60%) снижает на 5,3% живую массу цыплят. Обогащение комбикормов с аналогичными уровнями тритикале и пониженной на 3,0% обменной энергией ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F позволяет получать продуктивность птицы на уровне показателей контрольной группы, получавшей комбикорма с пшеницей.

Результаты опыта на курах-несушках, приведенные в таблице 2.3.7, показали, что сохранность поголовья за весь период опыта в опытных группах 3

и 5 была 100%-ной. В группе 7 она была минимальной – ниже на 3,4–6,7%, чем в остальных группах.

Интенсивность яйценоскости кур в опытной группе 3 была выше на 4,2% (P<0,001), чем в контрольной группе 1, получавшей в составе комбикорма пшеницу, и на 2,8% (P<0,001), чем в контрольной группе 2, в которую взамен пшеницы включали 30% тритикале, но не использовали ферментный препарат ЦеллоЛюкс-F.

Увеличение уровня тритикале до 45% (контрольная группа 4) привело к снижению интенсивности яйценоскости несушек на 1,4% по сравнению с контрольной группой 1.

Обогащение аналогичного комбикорма ЦеллоЛюксом-F в количестве 75г на 1 т корма – опытная группа 5 – способствовало увеличению интенсивности яйценоскости птицы на 2,5% (P<0,001) по сравнению с контрольной группой 1 и на 3,9% (P<0,001) – с контрольной группой 4. Дальнейшее увеличение количества тритикале до 60% , т.е. полная замена пшеницы (контрольная группа 6), привело к снижению интенсивности яйценоскости кур на 12,0% по сравнению с контрольной группой 1 (P<0,001). Включение ЦеллоЛюкса-F в аналогичный комбикорм (опытная группа 7) позволило увеличить данный показатель на 1,8% (P<0,05) .

Максимальная яйценоскость на начальную и среднюю несушку была получена в опытной группе 3, получавшей 30% тритикале в составе комбикорма и 50 г на 1 т корма ферментный препарат ЦеллоЛюкс-F. В опытной группе 5 яйценоскость на начальную несушку была выше, чем в контрольной группе 1, на 3,4 % (P<0,001) и чем в контрольной группе 4 – на 3,6% (P<0,001). При этом по сравнению с опытной группой 3 полученная разница составила 2,0% (P<0,001). Наиболее высокая яйценоскость на среднюю несушку была получена также в данных группах.

Таблица 2.3.7. Продуктивность кур-несушек (за шесть месяцев продуктивного периода)

Показатели	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
1	2	3	4	5	6	7	8
Сохранность поголовья, %	96,7	100,0	100,0	96,7	100,0	96,7	93,3
Средняя живая масса кур, г: на начало опыта	1419,1 ±17,20	1421,0 ±14,05	1407,1 ±14,29	1404,0 ±13,28	1413,3 ±12,33	1408,4 ±13,71	1415,4 ±11,21
на конец опыта	1892,9 ±45,5	1877,4 ±41,0	1866,4 ±42,8	1858,8 ±41,3	1866,7 ±29,1	1558,3 ±38,9***	1567,1 ±25,3***
Получено яиц, шт.	4371	4463	4610	4294	4520	3753	3849
Потреблено корма: на 1 гол. /день, г	118,70	118,16	116,79	116,93	118,0	115,98	114,50
на 10 яиц, кг	1,42	1,39	1,33	1,42	1,37	1,62	1,56
на 1 кг яйцемассы, кг	2,236	2,235	2,117	2,287	2,207	2,718	2,609
Интенсивность яйценоскости на среднюю несушку, %	83,6 ±0,51	85,0 ±0,49	87,8 ±0,45***	82,2 ±0,53	86,1 ±0,48***	71,6 ±0,39***	73,4 ±0,37
Получено яиц на 1 гол., шт. на среднюю несушку	150,3 ±0,84	148,8 ±0,86	153,7 ±0,79	145,5 ±0,91	150,7 ±0,84	126,6 ±1,08	129,5 ±1,06
на начальную несушку	145,7 ±0,90	148,8 ±0,86	153,7 ±0,79	143,1 ±0,93	150,7 ±084	125,1 ±1,09	128,3 ±1,07
Выход яйцемассы на среднюю несушку, кг	9,541	9,253	9,650	9,051	9,356	7,544	7,742
Всего яйцемассы, кг	277,56	277,60	289,51	267,10	280,69	223,68	230,17
Средняя масса яйца, г	63,5 ±0,24	62,2 ±0,27	62,8 ±0,27	62,2 ±0,27	62,1 ±0,25	59,6 ±0,23	59,8 ±0,24

							Продолжение табл. 2.3.7
Упругая деформация яиц, мкм: на начало опыта	20,39 ±0,34	20,46 ±0,33	20,27 ±0,35	19,98 ±0,29	20,16 ±0,34	20,11 ±0,29	20,20 ±0,33
на конец опыта	21,74 ±0,31	21,60 ±0,26	21,83 ±0,30	21,31 ±0,29	21,35 ±0,24	22,13 ±0,30	22,00 ±0,38
Толщина скорлупы, мкм: на начало опыта	352	358	354	352	357	353	352
на конец опыта	352	347	349	341	349	350	348
Прочность скорлупы, кг: на начало опыта	4,32 ±0,13	4,31 ±0,18	4,30 ±0,15	4,29 ±0,19	4,30 ±0,16	4,32 ±0,17	4,28 ±0,20
на конец опыта	4,23 ±0,19	4,24 ±0,16	4,26 ±0,18	4,29 ±0,11	4,27 ±0,14	4,20 ±0,19	4,21 ±0,11
Содержание витаминов в яйце кур, мкг/г							
Ретинол (А)	6,24	6,69	7,26	6,71	6,84	7,19	6,58
Токоферол (Е)	55,17	60,21	67,05	55,99	54,90	41,57	40,77

Полная замена пшеницы на тритикале привела к увеличению затрат кормов на 10 шт. яиц и 1 кг яичной массы на 14,1% и 21,4%. Самые низкие затраты корма на 10 шт. яиц по сравнению с контрольными группами 1, 2 и 4 были в опытных группах 3 и 5, получавших 30 и 45% тритикале и Целло-Люкс-F в дозировках 50 и 75 г на 1 т корма – лучше на 3,5–6,3%. В данных группах были получены показатели затрат корма на 1 кг яичной массы ниже на 1,3–5,4%. Использование тритикале в составе комбикормов для кур-несушек не оказало отрицательного влияния на качественные показатели яиц. Так, не было установлено достоверных различий по толщине скорлупы, упругой деформации и прочности яиц между группами. Витаминный состав яиц также не претерпел существенных изменений.

Данные балансового опыта представлены в таблице 2.3.8.

Таблица 2.3.8. Переваримость и использование питательных веществ корма, %

Показатель	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
Переваримость: сухого вещества корма	71,4	72,5	75,7	70,6	74,2	62,9	65,5
протеина	89,3	90,6	93,5	87,7	91,5	85,6	87,4
жира	81,7	82,0	85,1	80,1	83,5	74,6	77,4
клетчатки	10,7	10,2	18,4	8,6	15,9	6,2	11,9
Использование: азота	45,4	46,0	49,3	43,1	47,3	40,1	42,1
кальция	54,4	55,3	56,2	54,8	55,9	53,9	54,6
фосфора	35,1	34,7	36,2	35,2	36,3	34,3	34,9

Повышение продуктивных качеств кур-несушек обусловлено улучшением переваримости сухого вещества корма в опытных группах 3 и 5 на 2,8–4,3%, протеина – на 2,2–4,2%, жира – на 1,8–3,4%, клетчатки – на 5,2–7,7% по сравнению с контрольной группой 1. По использованию азота разница в пользу данных опытных групп составила 1,9–3,9 %.

Увеличение уровня ввода тритикале до 45–60% в комбикорма несушек 4 и 6 групп привело к ухудшению использования переваримости питательных веществ по сравнению с контрольной группой 1: сухого вещества корма – на 0,8–8,5%, протеина – на 1,6–3,7%, жира – на 1,6–7,1%, клетчатки – на 2,1–4,5%. Использование азота было хуже на 2,3 и 5,3%.

Учитывая, что зерно тритикале содержит антипитательные факторы, хотя и в меньших, чем рожь количествах, были проведены исследования по изучению структуры 12-перстной кишки кур (рис. 15, 16, 17, 18, 19; табл. 2.3.9) и печеночной ткани (рис. 20, 21, 22, 23, 24).

При исследовании гистосрезов было установлено, что гистоархитектоника тонкого отдела кишечника и печени контрольной группы птиц сохранена и характерна для кур-несушек в данный период развития (рис. 15, 20).

При исследовании гистологических срезов контрольной группы 2 (30% тритикале), отмечалось, что общее морфофункциональное состояние органов отражает развивающиеся альтеративные процессы в виде белковой дистрофии и слабо выраженной десквамации энтероцитов тонкого отдела кишечника, а также зернистой и жировой дистрофии гепатоцитов печени, протекающих без нарушения гемодинамики (рис. 16, 21).

Гистологической картиной срезов контрольной группы 4 (45% тритикале) выявлено, что морфофункциональное состояние органов отражает развивающиеся альтеративные процессы в виде белковой дистрофии и ярко выраженной десквамации энтероцитов тонкого отдела кишечника, а также преимущественно зернистой и, в незначительной степени, жировой дистрофии гепатоцитов печени, сопровождающихся гемоциркуляторными нарушениями (рис. 17, 22).

Общая гистологическая картина гистосрезов исследуемых органов цыплят опытной группы 5 (45% тритикале+ЦеллоЛюкс-F) показала, что морфофункциональное состояние органов отражает развивающиеся альтеративные процессы в виде белковой дистрофии и слабо выраженной десквамации энтероцитов тонкого отдела кишечника, а также зернистой и жировой дистрофии гепатоцитов печени, протекающих без нарушения гемодинамики (рис. 18, 23).

При исследовании гистосрезов тонкого отдела кишечника и печени цыплят контрольной группы 6 (60 % тритикале), установлено, что гистоархитектоника птиц нарушена. Общее морфофункциональное состояние органов

отражает развивающиеся альтеративные процессы в виде белковой дистрофии и ярко выраженной десквамации энтероцитов тонкого отдела кишечника с разрушением собственной пластинки слизистой оболочки, а также преимущественно зернистой и жировой дистрофии гепатоцитов печени, сопровождающихся сильными гемоциркуляторными нарушениями (рис. 19, 24).

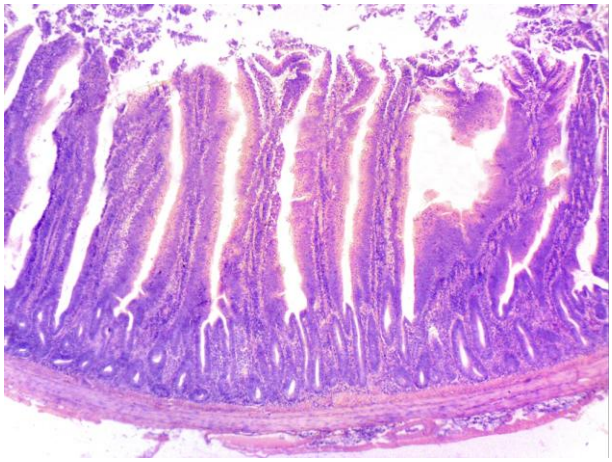

Рис. 15. Кишечник кур-несушек
Контрольная группа 1
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив × 4

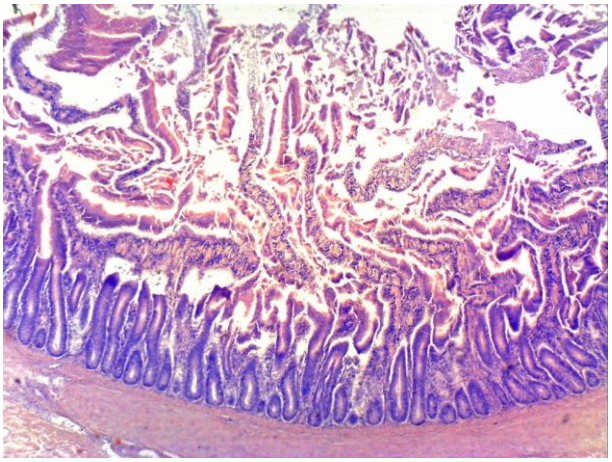

Рис. 16. Кишечник кур-несушек
Контрольная группа 2
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив × 4

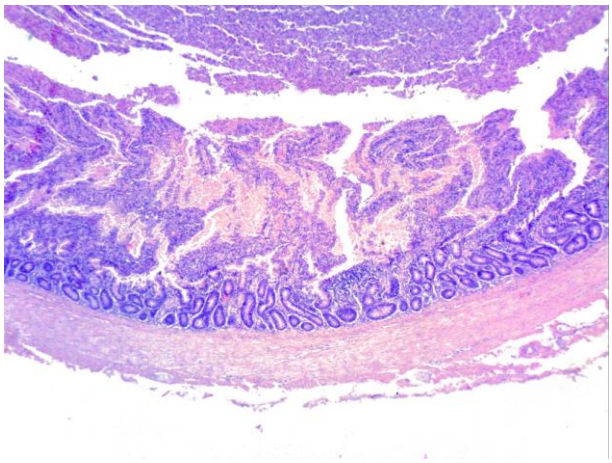

Рис. 17. Кишечник кур-несушек
Контрольная группа 4
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив × 4

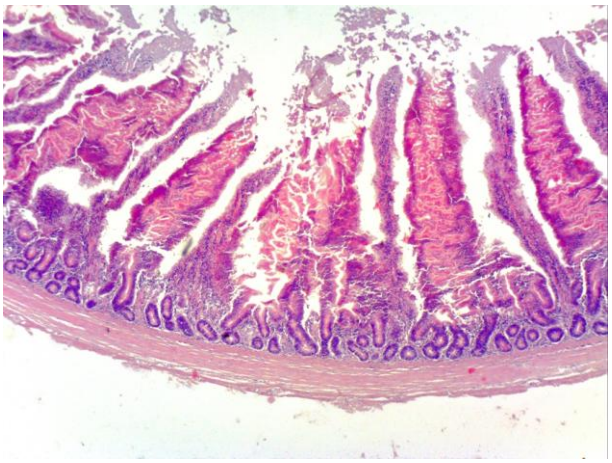

Рис. 18. Кишечник кур-несушек
Опытная группа 5
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив×4

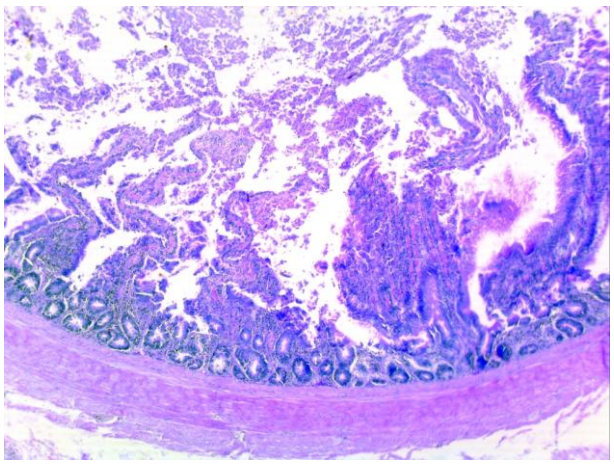

Рис. 19. Кишечник кур-несушек
Контрольная группа 6
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив × 4

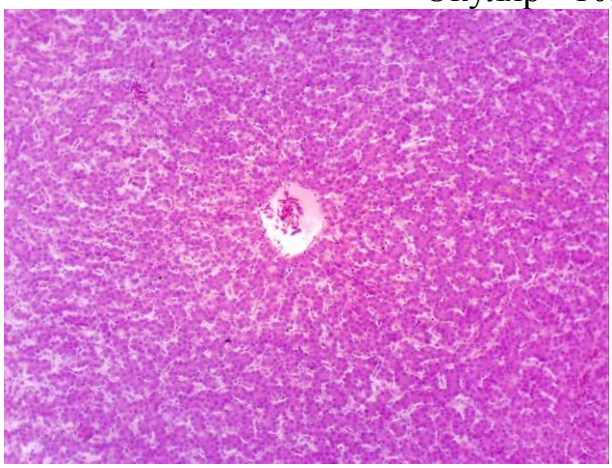

Рис. 20. Печень кур-несушек
Контрольная группа 1
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив × 4

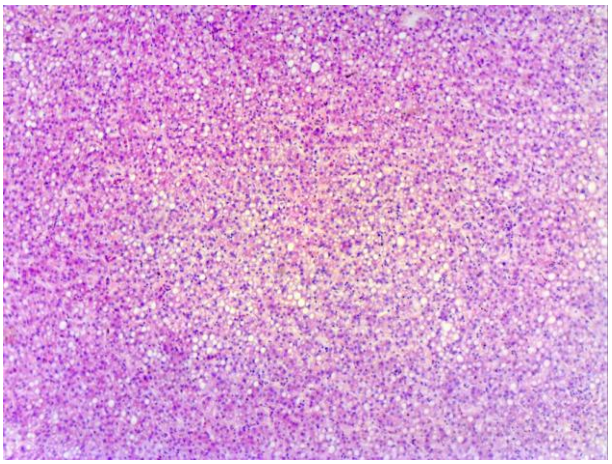

Рис. 21. Печень кур-несушек
Контрольная группа 2
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив × 4

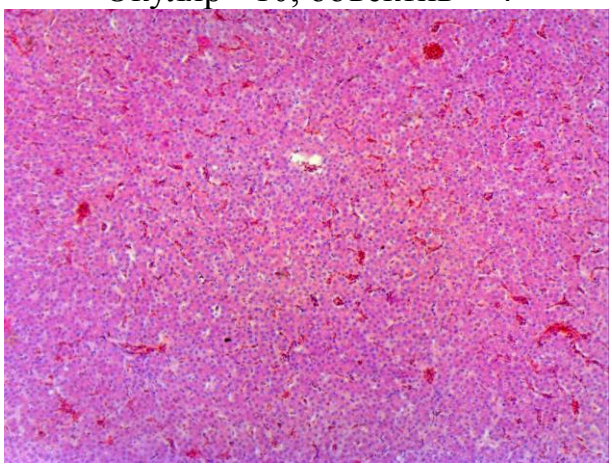

Рис. 22. Печень кур-несушек
Контрольная группа 4
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив × 4

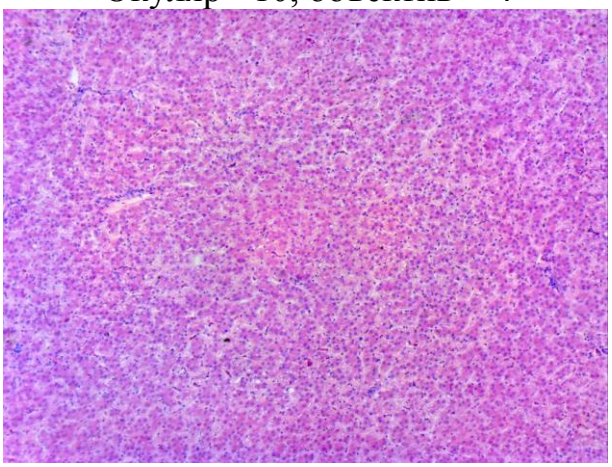

Рис. 23. Печень кур-несушек
Опытная группа 5
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив × 4

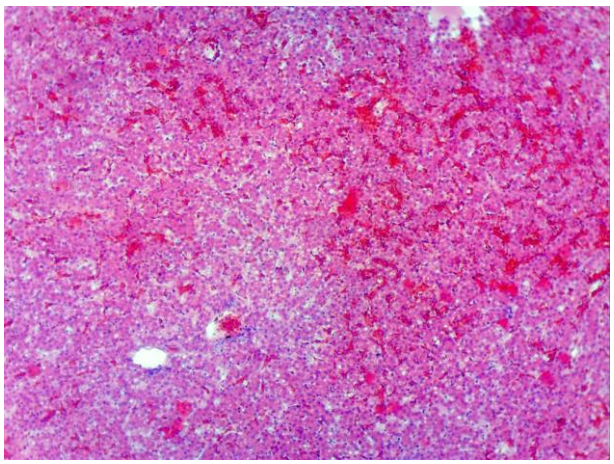

Рис. 24. Печень кур-несушек
Контрольная группа 6
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив × 4

Таблица 2.3.9. Морфометрические показатели тонкого отдела кишечника бройлеров контрольной и опытных групп

Группа	Толщина слизистой оболочки, мкм	Толщина мышечного слоя, мкм	Толщина кишечной стенки, мкм
1	1426,29±93,04	121,60±8,64	1671,49±83,76
2	1126,82±82,28	144,34±17,19	1456,52±136,23
4	824,86±66,85	113,50±15,11	1068,37±55,71
5	1212,05±94,57	123,42±8,54	1423,85±102,68
6	816,01±61,10	137,45±15,72	1008,58±90,84

В результате гистологических исследований было установлено, что в контрольной группе 1 гистоархитектоника печени и тонкого отдела кишечника не изменена. При использовании максимального уровня зерна тритикале (группа 6) наблюдалось их нарушение, а также зернистая и жировая дистрофия гепатоцитов печени. В опытной группе 5, где использовался ферментный препарат, данные показатели были менее выражены.

Полученные данные позволяют сделать заключение о целесообразности использования зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек до 30%. При повышении уровня использования тритикале до 45%, отмечено незначительное (на 1,4%) снижение интенсивности яйценоскости, при затратах корма на 10 шт. яиц на уровне контроля. Максимальный уровень тритикале (60%) приводит к снижению интенсивности яйценоскости на 12,0 % и повы-

шению затрат корма на 10 шт. яиц на 11,4%. Обогащение комбикормов с 30 и 45% тритикале с пониженной на 3,0% обменной энергией ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F в количестве 50 и 75 г на 1 т корма, соответственно позволяет повысить яйценоскость кур на 4,2–2,5 % и снизить затраты корма на 10 шт. яиц на 6,3–3,5 %.

Для апробации результатов исследований на цыплятах-бройлерах и курах-несушках по использованию зерна тритикале в их комбикормах были проведены производственные проверки (табл. 2.3.10 и 2.3.11).

Таблица 2.3.10. Результаты производственной проверки использования зерна тритикале в комбикормах для цыплят-бройлеров

Показатели	Варианты	
	базовый	новый
Принято на выращивание, гол	105	105
Живая масса суточных цыплят, кг	4,19	4,22
Срок выращивания, дн.	36	36
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0
Поголовье на конец выращивания, гол	105	105
Средняя живая масса 1 головы на конец выращивания, г	1934,6	1925,2
Валовая живая масса, кг	203,1	202,1
Валовой прирост живой массы, кг	198,7	197,7
Расход кормов всего, кг	345,5	336,0
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,74	1,70
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,03	13,72
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	50,68	49,63
Экономический эффект, руб.		207,59

Производственная проверка, проведенная на бройлерах, показала, что включение зерна тритикале в количестве 25% (5–21 -дневный возраст) и 30% (22–36 -дневный возраст) в комбикорма обеспечивает экономическую эффективность выращивания птицы в количестве 1977,04 руб. в расчете на 1000 голов.

Таблица 2.3.11 – Результаты производственной проверки использования зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек

Показатели	Варианты	
	базовый	новый
Поголовье на начало, гол	150	150
Сохранность, %	100,0	100,0
Среднее поголовье, гол	150	150
Валовое производство яиц, шт.	23235	23805
Снесено яиц на 1 ср. несушку, %	154,9	158,7
Интенсивность яйценоскости, %	85,1	87,2
Потреблено комбикорма всего, кг	3252,9	3189,9
Ср. потребление корма на 1 голову в сутки, г	119,2	116,8
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,40	1,34
Средняя масса яиц, г	62,9	62,5
Выход яичной массы, кг	9,74	9,91
Стоимость 1 т комбикорма, руб.	15370,57	13380,48
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	15,37	13,38
Себестоимость 1000 шт. товарных яиц, руб.	2714,86	2355,98
Экономический эффект, руб.		8543,1

В пересчете на 1000 голов кур-несушек экономический эффект от использования в комбикормах растительного типа с пониженным на 3% уровнем обменной энергии зерна тритикале в количестве 45% при обогащении их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F в количестве 75 г на 1 т корма составил 56954 руб.

2.3.3. Заключение

1. В комбикормах для бройлеров можно использовать повышенные уровни тритикале, заменяя 50 % зерна пшеницы, что составляет 25% в период выращивания до 21-дневного возраста и 30% – с 22 дня и до конца выращивания.
2. Полная замена пшеницы на тритикале (75- и 100%-ная замена) приводит к снижению живой массы птицы на 3,2–5,3%, ухудшению переваримости и использования питательных веществ корма птицей на 2,1 и 2,4%, протеина – на 1,6 и 3,2%, жира – на 1,5 и 2%; азота – на 1,7 и 3,1% по сравнению с контрольной группой.

3. Установлена возможность использования зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек до 30%. При повышении уровня использования тритикале до 45%, отмечено незначительное (на 1,4%) снижение интенсивности яйценоскости, при затратах корма на 10 шт. яиц на уровне контроля. Максимальный уровень тритикале (60%) приводит к снижению интенсивности яйценоскости на 12,0 % и повышению затрат корма на 10 шт. яиц на 11,4%.
4. Обогащение комбикормов с 30 и 45% тритикале с пониженной на 3,0% обменной энергией ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F в количестве 50 и 75 г на 1 т корма соответственно позволяет повысить яйценоскость кур на 4,2-2,5 % и снизить затраты корма на 10 шт. яиц на 6,3 - 3,5 %.
5. Экономическая эффективность выращивания бройлеров на комбикормах, содержащих 25 и 30% зерна тритикале соответственно возрастам 5 – 21 и 22 – до конца выращивания, составляет 1977,04 руб. в расчете на 1000 голов. Применение ферментного препарата ЦеллоЛюкс-F (в количестве 75г/ т корма) в комбикормах с пониженным на 3% уровнем обменной энергии, содержащих 45% зерна тритикале в расчете на 1000 голов кур-несушек составляет 56954,0 руб.

2.4. Послеспиртовая барда в комбикормах для бройлеров

2.4.1. Материал и методика исследований

Исследования выполняли в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» и виварии СГЦ "Загорское ЭПХ" в 2013 году. Объектом исследований являлась барда из пшеницы. Перед началом эксперимента в Испытательном центре института был изучен ее химический состав.

Научно-производственные опыты проводили на бройлерах кросса «Кобб 500» с суточного до 37-дневного возраста. Цыплят содержали в клеточных батареях AviMax, по 35 голов в каждой группе, с соблюдением всех технологических параметров.

Кормление птицы осуществляли в две фазы (6–21 день и с 22 дня до конца выращивания). Первые 5 дней цыплята всех групп получали одинаковые престартерные комбикорма. Питательность комбикормов соответствовала нормам для кросса, все они были выровнены по содержанию питательных веществ. Схемы научно-производственных опытов представлены в таблице 2.4.1–2.4.3.

Целью первого научно-производственного опыта являлось определение рационального уровня послеспиртовой барды в комбикормах для бройлеров.

Цель второго научно-производственного опыта: изучить эффективность использования ферментных препаратов ЦеллоЛюкс-F и Протосубтилин в комбикормах, содержащих послеспиртовую барду.

Для определения экономической эффективности использования послеспиртовой барды в комбикормах для бройлеров была проведена производственная проверка полученных результатов.

Таблица 2.4.1. Схема первого научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления бройлеров по периодам	
	6–21 день	22–37 день
1 - контрольная	Комбикорм, содержащий 8 % подсолнечного шрота	
2 - опытная	Комбикорм с 4 % барды (50 % от подсолнечного шрота)	
3 - опытная	Комбикорм с 6 % барды (75 % от подсолнечного шрота)	
4 - опытная	Комбикорм с 8 % барды (100 % от подсолнечного шрота)	
5 - опытная	Комбикорм с 4 % барды (50 % от подсолнечного шрота)	Комбикорм с 6 % барды (75 % от подсолнечного шрота)
6 - опытная	Комбикорм с 6% барды (75 % от подсолнечного шрота)	Комбикорм с 8 % барды (100% от подсолнечного шрота)

Таблица 2.4.2. Схема второго научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления бройлеров по периодам	
	6–21 день	22–37 день
1 - контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам для кросса	
2 - контрольная	Комбикорма с 8 % барды (ПК)	
3 - опытная	ПК + ЦеллоЛюкс-F в количестве 75г/т корма*	
4 - опытная	ПК + ЦеллоЛюкс-F + Протосубтилин в дозировке 75г/т +75 г/т корма*	

* комбикорма с пониженным на 3% уровнем обменной энергии.

Таблица 2.4.3. Схема производственной проверки на бройлерах

Вариант	Особенности кормления бройлеров по периодам выращивания	
	5–21 дн.	22–37 дн.
Базовый 1	Комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса, содержащие 8% подсолнечного шрота	
Новый 1	Комбикорма с 8 % барды (ПК)	
Новый 2	ПК + ЦеллоЛюкс-F + Протосубтилин в дозировке 75г/т +75 г/т корма*	

* комбикорма с пониженным на 3% уровнем обменной энергии.

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров представлены в Приложениях 20–23.

2.4.2 Результаты исследований

Исследования химического состава барды (табл. 2.4.4) показали, что в ней довольно много сырого протеина – 41,38%, практически на уровне кормовых гидролизных дрожжей (42,0%). По количеству сырого жира она значительно (в 5,2 раза) превосходит дрожжи, а количество сырой клетчатки в ней выше в 11,3 раза. Следовательно, по питательной ценности она больше соответствует подсолнечному шроту.

Таблица 2.4.4. Химический состав барды из пшеницы, используемой в опыте, %

Показатель	Барда пшеничная
Влага	4,26
Сырой протеин	41,38
Сырая клетчатка	16,97
Сырой жир	7,25
Сырая зола	1,59
pH	4,23
Минеральные вещества, мг/кг:	
Кальций	0,16
Фосфор	0,49
Железо	87,27
Марганец	26,18
Цинк	60,58
Медь	18,0
Аминокислоты, %:	
Лизин	1,09

	Продолжение таблицы 2.4.4
Гистидин	1,09
Аргинин	1,65
Аспарагиновая кислота	2,09
Треонин	1,39
Серин	1,77
Глутаминовая кислота	10,54
Пролин	3,93
Глицин	1,58
Аланин	1,90
Цистин	0,65
Валин	1,93
Метионин	0,91
Изолейцин	1,78
Лейцин	3,31
Тирозин	1,60
Фенилаланин	2,12
Сумма аминокислот:	39,33
Токсичность	не токсична
Небелковый азот, %	0,21

Сумма аминокислот в барде составляет 39,33%. Уровень небелкового азота находится в пределах нормы. Токсические элементы – свинец, кадмий и мышьяк – в барде не обнаружены, продукт не токсичен.

Результаты первого опыта, представленные в таблице 2.4.5, показали, что сохранность поголовья во всех группах была 100%-ной.

Различия в живой массе бройлеров опытных и контрольной групп начали проявляться в 21-дневном возрасте. Так, в опытной группе 2, получавшей 4% барды, она была максимальной, выше, чем в контрольной группе, на 5,5%. В опытной группе 3 она была на уровне контроля, в опытной группе 4, которая получала 8% барды, цыплята начали отставать в росте по сравнению с контрольной группой 1. Их живая масса оказалась ниже на 3,7%. К концу периода выращивания данная закономерность сохранилась. Так, при использовании 4% барды живая масса бройлеров была выше, чем в контрольной группе, на 2,8%. При этом живая масса курочек отличалась на 1,8%, петушков – на 3,8%. Увеличение уровня ввода барды до 6% (группа 3) не оказало

значительного влияния на живую массу птицы, разница с контролем составила 0,8%.

Таблица 2.4.5. Результаты выращивания бройлеров (опыт 1)

Показатель	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,3 ±0,32	42,3 ±0,34	42,2 ±0,35	42,3 ±0,46	42,2 ±0,42	42,1 ±0,31
% к контролю	100,0	100,0	99,8	100,0	99,8	99,5
7-дневном	139,3 ±2,2	139,2 ±2,40	140,2 ±2,43	138,9 ±2,35	141,3 ±2,22	140,7 ±1,63
% к контролю	100,0	99,9	100,6	99,7	101,4	101,0
21-дневном	755,5 ±18,80	797,0 ±12,29	756,9 ±15,92	730,6 ±13,53	782,1 ±11,84	758,2 ±12,68
% к контролю	100,0	105,5	100,2	96,7	103,5	100,4
В среднем в 37-дневном	2107,2	2167,2	2123,2	2071,7	2131,7	2098,6
% к контролю	100,0	102,8	100,8	98,3	101,2	99,6
в т.ч. курочки	1992,6 ±42,12	2028,8 ±29,17	2037,6 ±44,96	2010,3 ±35,39	2015,1 ±45,09	1985,9 ±38,75
% к контролю	100,0	101,8	102,3	100,9	101,1	99,7
в т.ч. петушки	2221,7 ±36,99	2305,5 ±41,62	2208,7 ±43,53	2133,0 ±40,69	2248,3 ±30,92	2205,7 ±45,00
% к контролю	100,0	103,8	99,4	96,0	101,2	99,3
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,8	57,4	56,2	54,8	56,5	55,5
% к контролю	100,0	102,9	100,7	98,2	101,3	99,5
Потребление корма на 1 гол. за период выращивания, кг	3,38	3,48	3,37	3,28	3,41	3,40
% к контролю	100,0	103,0	99,7	97,0	100,9	100,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,64	1,64	1,62	1,62	1,63	1,65
% к контролю	100,0	100,0	98,8	98,8	99,4	100,6

Полная замена подсолнечного шрота на барду (8%) снизила живую массу цыплят опытной группы 4 на 2,7%, однако разность была недостовер-

ной. При этом если живая масса курочек данной группы не отличалась от сверстниц контрольной группы, то у петушков она была ниже на 4,0%.

Дифференцированный ввод барды в комбикорма – 4 и 6%, соответственно периодам выращивания – позволил повысить живую массу цыплят-бройлеров опытной группы 5 на 1,2%, увеличив ее у курочек на 1,1%, у петушков – на 1,2%. Увеличение количества барды до 6% в первый период откорма птицы и до 8% – во второй практически (опытная группа 6) не отразилось на ее живой массе, она была на уровне контрольной группы.

По потреблению корма птицей значительных различий между опытными и контрольной группами не отмечено, лишь в опытной группе 4 данный показатель был ниже на 3,0%. Однако по затратам кормов на 1 кг прироста живой массы лидировали опытные группы 3 и 4, в которых они были ниже на 1,2% по отношению к контролю. В двух других опытных группах затраты корма на единицу продукции незначительно отличались от показателя контрольной группы – в группе 5 были ниже на 0,6%, в группе 6 – выше на 0,6%.

Результаты физиологического (балансового) опыта свидетельствуют, что переваримость и использование бройлерами питательных веществ корма зависели от уровня ввода барды в комбикорма (табл. 2.4.6).

Таблица 2.4.6. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 1)

Показатель	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Переваримость: сухого вещества корма	75,1	76,9	76,0	74,3	76,2	74,8
протеина	92,5	93,6	93,2	91,8	93,4	92,1
жира	79,4	81,5	80,8	78,3	80,6	78,9
клетчатки	10,7	13,3	12,5	9,7	13,4	8,9
Использование: азота	58,3	60,8	59,4	57,5	59,9	57,9
кальция	47,1	46,4	46,8	46,5	46,6	47,0
фосфора	38,0	38,5	37,3	38,6	37,9	38,4
лизина	92,5	94,8	93,9	91,9	93,9	92,1
метионина	83,6	86,2	84,6	82,7	85,5	82,9

Так, переваримость сухого вещества корма в опытной группе 2, получавшей 4% барды в составе комбикорма, была выше на 1,8%, чем в контрольной группе. В данной группе была также лучше переваримость протеина – на 1,1%, жира – на 2,1%, клетчатки – на 2,6%. Выше, чем в контрольной группе 1, в ней было использование азота – на 2,5%, лизина – на 2,3%, метионина – на 2,6%.

Увеличение уровня барды в комбикормах до 6% (опытная группа 3) не отразилось на снижении изучаемых показателей, наоборот, переваримость сухого вещества корма была выше на 0,9%, протеина – на 0,7%, жира – на 1,4%, клетчатки – на 1,8%. Данная группа отличалась также более высоким использованием азота корма (на 1,1%), лизина (на 1,4%), метионина (на 1,0%) по сравнению с контрольной группой 1.

Максимальный уровень барды в рационе (8%) способствовал незначительному ухудшению переваримости сухого вещества корма по сравнению с контролем – на 0,8%, протеина – на 0,7%, жира – на 1,1%, а также снижению использования азота, лизина и метионина – на 0,8; 0,6 и 0,9%, соответственно.

У цыплят опытной группы 5, получавших разные уровни барды в зависимости от возраста бройлеров (4 и 6%), была выше, чем у сверстников контрольной группы: переваримость сухого вещества корма – на 1,1%, протеина – на 0,9%, жира – на 1,2%, клетчатки – на 2,7%. Они лучше на 1,6% использовали азот корма, на 1,4% – лизин, на 1,9% – метионин.

Более высокие уровни барды – 6 и 8% соответственно периодам откорма бройлеров (опытная группа 6) не оказали значительного влияния на переваримость и использование питательных веществ корма, они были практически на уровне контроля, за исключением более низкой переваримости клетчатки корма (на 1,8%). По использованию минеральных веществ – кальция и фосфора различия между группами практически отсутствовали.

Результаты анатомической разделки тушек бройлеров (табл. 2.4.7) свидетельствуют о том, что убойный выход находился в пределах 70,8–72,1%,

т.е. различия между группами по данному показателю были незначительными. По выходу наиболее ценной части тушек – грудных мышц также не выявлено больших различий между контрольной и опытными группами.

Таблица 2.4.7. Результаты контрольного убоя цыплят (петушки, опыт 1)

Показатель	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Живая масса птицы, г	2222,0 ±23,16	2293,0 ±22,50	2255,0 ±15,37	2158,3 ±17,82	2246,0 ±10,44	2221,3 ±31,01
Масса потрошеной тушки, г	1588,7 ±28,7	1653,3 ±33,19	1621,3 ±35,53	1528,0 ±36,39	1610,3 ±24,0	1590,3 ±20,82
Убойный выход, %	71,5	72,1	71,9	70,8	71,7	71,6
Выход грудных мышц к потрошеной тушке, %	24,6	25,1	24,9	25,0	24,7	24,5

Масса внутренних органов бройлеров (табл. 2.4.8) была в пределах физиологической нормы и не зависела от уровня использования барды в составе комбикормов.

Таблица 2.4.8. Масса внутренних органов бройлеров (опыт 1)

Показатель	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Масса мышечного желудка, г	29,7 ±0,32	30,6 ±0,73	29,6 ±0,82	28,1 ±0,82	29,2 ±1,15	29,7 ±1,83
Относительная масса, %	1,34	1,33	1,31	1,30	1,30	1,34
Масса печени, г	49,6 ±2,06	50,7 ±2,38	49,5 ±3,35	48,4 ±1,70	49,0 ±2,14	48,5 ±3,19
Относительная масса, %	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,18
Масса сердца, г	11,3 ±0,59	12,3 ±0,58	12,0 ±0,73	11,0 ±0,20	11,9 ±0,55	10,87 ±0,82
Относительная масса, %	0,51	0,54	0,53	0,51	0,53	0,49

В табл. 2.4.9 и 2.4.10 представлены результаты химического состава грудных и ножных мышц бройлеров. Они свидетельствуют об отсутствии достоверного влияния рационов с различными уровнями барды на изучаемые показатели.

Содержание витаминов А, Е и B_2 в печени бройлеров было в пределах физиологической нормы (табл. 2.4.11). Причем, оно не зависело от количества барды в рационах.

Таблица 2.4.9. Химический состав грудных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 1)

Показатели	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Белок	22,11	21,67	22,32	21,80	22,41	22,35
Жир	1,88	1,94	1,93	1,84	2,34	1,74
Лизин	1,70	1,64	1,77	1,75	1,80	1,82
Гистидин	0,90	0,89	0,97	0,90	0,86	0,92
Аргинин	1,19	1,22	1,31	1,24	1,39	1,38
Аспарагиновая кислота	2,01	1,78	1,90	1,96	1,86	1,93
Треонин	0,99	0,86	0,91	0,88	0,89	0,94
Серин	0,91	0,77	0,84	0,80	0,81	0,81
Глутаминовая кислота	3,39	3,12	3,35	3,20	3,28	3,30
Пролин	1,08	0,97	0,95	1,01	1,08	1,00
Глицин	0,89	0,80	0,87	0,79	0,82	0,87
Аланин	1,29	1,11	1,17	1,12	1,17	1,21
Цистин	0,27	0,23	0,23	0,19	0,22	0,23
Валин	1,13	0,95	1,03	0,98	1,01	1,02
Метионин	0,95	0,74	0,67	0,64	0,69	0,79
Изолейцин	1,03	0,89	0,99	0,94	0,96	0,96
Лейцин	1,72	1,52	1,71	1,56	1,64	1,71
Тирозин	0,76	0,65	0,73	0,64	0,68	0,73
Фенилаланин	0,87	0,75	0,85	0,79	0,80	0,84
Сумма аминокислот	21,08	18,89	20,26	19,39	19,95	20,44
Незаменимые аминокислоты	10,48	9,46	10,21	9,69	10,03	10,37
Заменимые аминокислоты	10,60	9,43	10,05	9,70	9,92	10,07

Таблица 2.4.10. Химический состав ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 1)

Показатели	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Белок	17,33	17,09	17,79	17,64	17,65	17,36
Жир	7,41	7,31	7,24	7,16	7,99	7,56
Лизин	1,47	1,33	1,34	1,33	1,32	1,29
Гистидин	0,51	0,50	0,50	0,50	0,48	0,51
Аргинин	1,24	1,08	1,16	1,17	0,98	1,11
Аспарагиновая кислота	1,62	1,53	1,45	1,54	1,39	1,44
Треонин	0,91	0,76	0,73	0,71	0,73	0,72
Серин	0,56	0,68	0,67	0,64	0,65	0,63
Глутаминовая кислота	3,15	2,98	2,94	2,80	2,79	2,87
Пролин	0,99	0,76	0,66	0,75	0,89	0,78

						Продолжение таблицы 2.4.10
Глицин	0,85	0,77	0,76	0,75	0,78	0,78
Аланин	1,13	0,96	0,90	0,97	0,92	0,92
Цистин	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,18
Валин	1,00	0,80	0,82	0,79	0,70	0,83
Метионин	0,52	0,63	0,52	0,56	0,55	0,42
Изолейцин	0,92	0,80	0,82	0,78	0,80	0,74
Лейцин	1,46	1,31	1,31	1,30	1,35	1,28
Тирозин	0,68	0,63	0,66	0,61	0,53	0,59
Фенилаланин	0,77	0,71	0,69	0,70	0,62	0,67
Сумма аминокислот	17,96	16,40	16,13	16,09	15,67	15,76
Незаменимые аминокислоты	8,81	7,92	7,89	7,84	7,54	7,57
Заменимые аминокислоты	9,15	8,48	8,23	8,25	8,14	8,19

Таблица 2.4.11. Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г (опыт 1)

Витамины	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
А	187,24	184,60	181,30	181,98	186,55	183,80
Е	9,01	8,84	8,19	8,38	8,16	8,97
B_2	11,80	11,64	12,44	12,36	12,42	12,30

Результаты гистологических исследований двенадцатиперстной кишки бройлеров (рис. 25, 26, 27, 28) показали следующее.

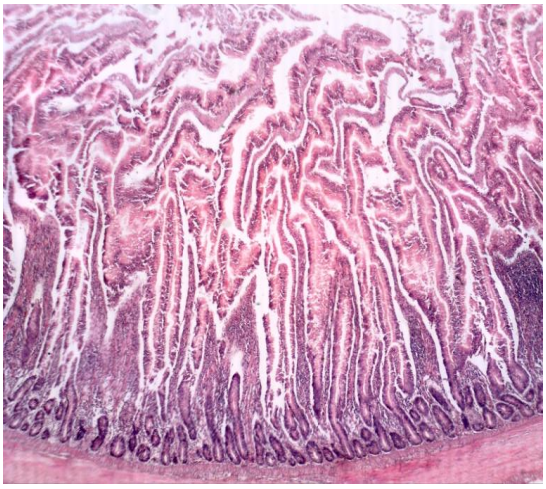

Рис. 25. Кишечник бройлеров. Контрольная группа 1 Окраска гематоксилином и эозином. Окуляр×10, объектив×4

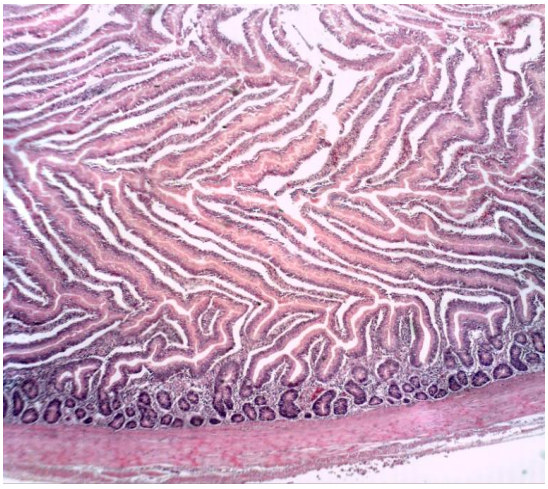

Рис. 26. Кишечник бройлеров. Опытная группа 2 Окраска гематоксилином и эозином. Окуляр×10, объектив × 4

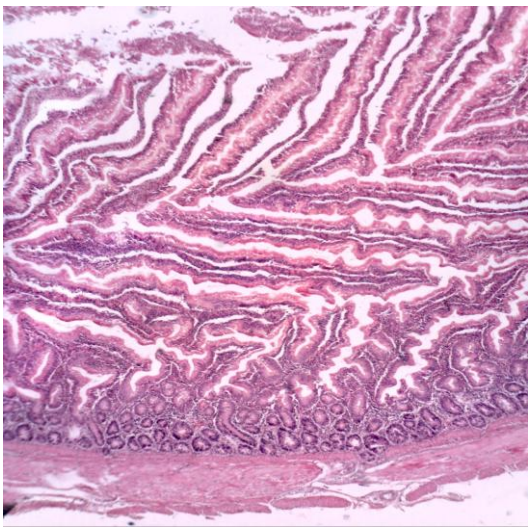

Рис. 27. Кишечник бройлеров.
Опытная групп 3
Окраска гематоксилином и эозином. Окуляр ×10, объектив × 4

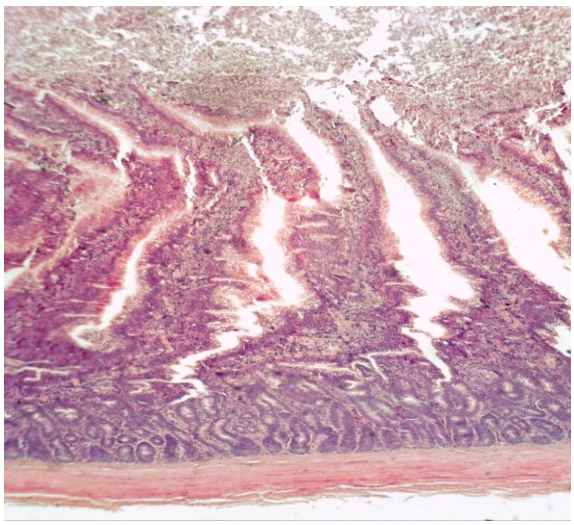

Рис. 28. Кишечник бройлеров.
Опытная групп 4
Окраска гематоксилином и эозином.
Окуляр ×10, объектив ×4

Стенка кишечника представлена хорошо сформированными слизистой, мышечной и серозной оболочками. Слизистая оболочка состоит из однослойного призматического эпителия, имеющего сильно вытянутую, неправильную форму, цитоплазма энтероцитов равномерно окрашена, щёточная кайма на апикальной части клеток хорошо выражена, базофильные гиперхромные ядра располагаются ближе к базальной части клеток. Собственный слой слизистой оболочки состоит из хорошо развитой рыхлой соединительной ткани, с проходящими в ней сосудами и мышечной пластинки. Кишечные ворсинки первой контрольной группы правильной пальцевидной формы, относительно равномерной толщины и длины. В опытных группах 2 и 3 кишечные ворсинки слегка изогнуты и деформированы. У птицы контрольной группы 1, а также 2 и 3 опытных групп наблюдается незначительная десквамация энтероцитов слизистой оболочки в просвет кишечника, в то время как в кишечнике 4 опытной группы десквамация энтероцитов протекает более интенсивно. Собственная пластинка слизистой оболочки образована хорошо выраженной рыхлой волокнистой соединительной тканью, в которой располагаются сосуды микроциркуляторного русла и крипты, состоящие из отдельных каёмчатых энтероцитов, незначительного количества бокаловидных клеток, базофильных эндокриноцитов и слабодифференцированных стволо-

вых клеток. Сосуды собственной пластинки и подслизистого слоя умеренно кровенаполнены. Мышечная оболочка представлена двумя слоями хорошо развитой мышечной ткани, гладкие миоциты которой имеют вытянутую форму, относительно равномерно окрашенную цитоплазму и продолговатое гиперхромное ядро. Серозная оболочка состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, с проходящими в ней сосудами и покрыта мезотелием. Сосуды серозной оболочки умеренно расширены, просвет сосудов обычно пуст.

Вывод: Гистоархитектоника тонкого отдела кишечника контрольной группы 1 и опытных групп 2 и 3 сохранена и характерна для цыплят-бройлеров в данный период развития. У птицы опытной группы 4 наблюдается усиление десквамации энтероцитов, как компенсаторный процесс в ответ на раздражение слизистой оболочки.

Учитывая, что обменная энергия является важнейшей характеристикой любого кормового средства, было определено ее количество в барде из пшеницы тремя способами [163]. Были получены следующие результаты.

1. По формуле WPSA (с учетом содержания крахмала и сахара):

ОЭ (ккал/100 г) = 3,7 × 41,38 + 8,2 × 7,25 + 3,99 × 7,08 + 3,11 × 3,93

= 353 ккал /100г

2. С учетом химического состава и калорических коэффициентов:

– 257,6 ккал / 100г

3. С учетом переваримости комбикормов с разными уровнями барды (балансовый опыт №2):

– 249,0 ккал /100г

Таким образом, среднее значение показателя обменной энергии 100г барды из пшеницы, используемой в опыте, составляет 253,2 ккал, или 10,59 МДж/кг.

Расчет стоимости комбикормов, используемых в опыте, показал, что за счет включения в них послеспиртовой барды удается ее снизить на 2,5–4,7%

Первый научно-производственный опыт показал, что данное кормовое средство не оказывает отрицательного влияния на продуктивность цыплят при включении в рационы в количестве до 8%.

Учитывая, что барда вышеупомянутого производителя содержит, кроме достаточно высокого уровня протеина (41,4%) также 17% клетчатки, мы посчитали целесообразным изучить возможность обогащения комбикормов с ней ферментными препаратами. Выбор пал на отечественные ферментные препараты ЦеллоЛюкс-F и Протосубтилин. Первый уже был апробирован при использовании в комбикормах, содержащих повышенные (20 и 30%) уровни нешелушеного ячменя, подсолнечного шрота (20%), а также 5 и 6% послеспиртовой барды [111]. Благодаря применению ЦеллоЛюкса-F удалось повысить живую массу бройлеров на 8,0% и снизить затраты кормов на 1 кг прироста живой массы на 8,7% по сравнению с группой, не получавшей добавку энзима. Различия по данным показателям откорма цыплят по сравнению с контрольной группой, получавшей сбалансированные комбикорма кукурузно - пшеничного типа, составили соответственно 1,8 и 4,4%.

Протосубтилин также испытывался в качестве добавки к комбикормам, содержащим зернобобовые культуры – смесь сои и гороха (30–35%), а также к комбикормам пониженной на 4% протеиновой и аминокислотной питательности [116]. Благодаря обогащению комбикормов с соей и горохом энзимом, бройлеры опытных групп имели живую массу на 2,1–3,7% выше, чем в контрольной группе. При этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы были меньше на 2,2–3,8%. Кроме того, установлено, что для повышения экономической эффективности выращивания бройлеров можно использовать комбикорма с пониженным на 4% от норм уровнем сырого протеина и незаменимых аминокислот при использовании Протосубтилина. При этом живая масса цыплят и конверсия корма остаются на уровне контроля, получавшего полнорационные комбикорма.

ЦеллоЛюкс-F содержит комплекс ферментов, обеспечивающих расщепление целлюлозы, ксиланов, бета-глюканов растительной клетки. Протосуб-

тилин применяется для улучшения доступности белковых компонентов, в первую очередь, растительного происхождения. Он содержит в своем составе протеазы и сопутствующие ферменты: альфа-амилазу, бета-глюканазу, ксиланазу, липазу.

Результаты второго опыта (табл. 2.4.12) показали, что сохранность бройлеров была 100%-ной, за исключением контрольной группы 2, однако отход птицы не связан с кормовыми факторами.

Таблица 2.4.12. Результаты выращивания бройлеров (опыт 2)

Показатель	Группа			
	1к	2к	3о	4о
Сохранность поголовья, %	100,0	97,1	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	43,43 ±0,43	43,31 ±0,39	43,46 ±0,41	43,37 ±0,39
% к контролю	100,0	99,7	100,1	99,9
в среднем в 37-дневном	2061,6	2031,6	2094,6	2114,2
% к контролю 1	100	98,5	101,6	102,6
% к контролю 2		100	103,1	104,1
в т.ч. курочки	1902,1 ±27,48	1855,3 ±23,87	1954,0 ±23,96	1964,1 ±23,16
% к контролю 1	100,0	97,5	102,7	103,3
% к контролю 2		100,0	105,3	105,9
в т.ч. петушки	2221,1 ±38,28	2207,9 ±36,53	2235,1 ±41,38	2264,3 ±43,23
% к контролю 1	100,0	99,4	100,6	101,9
% к контролю 2		100,0	101,2	102,6
Потребление корма на 1 гол. за период выращивания, кг	3,35	3,28	3,30	3,31
% к контролю 1	100,0	97,9	98,5	98,8
% к контролю 2		100,0	100,6	100,9
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,66	1,65	1,61	1,60
% к контролю 1	100,0	99,4	97,0	96,4
% к контролю 2		100,0	97,6	97,0

Живая масса цыплят к концу выращивания в контрольной группе 2, получавшей 8% послеспиртовой барды из пшеницы, была несколько ниже – на 1,5%, чем в контрольной группе 1. Обогащение аналогичных комбикор-

мов с послеспиртовой бардой ЦеллоЛюксом-F позволило повысить живую массу бройлеров по сравнению с контрольной группой 1 на 1,6%, с контрольной группой 2 – на 3,1%. При этом живая масса курочек была выше на 2,7 и 5,3% (p≤0,01), петушков – на 0,6 и 1,2%. Использование комплекса ферментных препаратов – ЦеллоЛюкса-F и Протосубтилина – оказалось более эффективным. Так, живая масса цыплят-бройлеров опытной группы 4 была выше, чем у сверстников контрольных групп 1 и 2, на 2,6 и 4,1%. Разница по данному показателю у курочек составила 3,3 и 5,9% (p≤0,01), у петушков, соответственно 1,9 и 2,6%.

По потреблению корма опытные группы птицы незначительно различались между собой, но по сравнению с контрольной группой 1 в группах 3 и 4 оно было меньше на 1,5 и 1,2% соответственно. По отношению к контрольной группе 2 данные различия составили всего 0,6 и 0,9%.

Если в контрольных группах 1 и 2 затраты корма на 1 кг прироста живой массы были практически одинаковыми, то в опытных группах они были ниже. Так, в опытной группе 3, получавшей добавку ЦеллоЛюкса-F, они снизились на 3,0 и 2,4% по сравнению с контрольными группами 1 и 2, а в опытной группе 4, комбикорма которой обогащали двумя энзимами, разница составила 3,6 и 3,0%. Различия получены благодаря улучшению переваримости и использования питательных веществ корма под действием ферментных препаратов (табл. 2.4.13).

Таблица 2.4.13. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 2)

Показатель	Группа			
	1к	2к	3о	4о
Переваримость: сухого вещества корма	74,5	73,8	75,9	77,2
протеина	92,0	91,4	92,6	94,3
жира	77,1	76,2	78,4	79,7
клетчатки	15,3	12,5	19,6	20,2
Использование азота	47,4	46,1	49,7	52,2

Как следует из данных, представленных в таблице, бройлеры опытной группы 3 на 1,4–2,1% лучше, чем в контрольных группах 1 и 2, переваривали

сухое вещество корма. Различия в сторону повышения по переваримости протеина корма по сравнению с контрольными группами составили 0,6–1,2%, жира – 1,3–2,2%, клетчатки – 4,3–7,1%. Цыплята данной группы также лучше использовали азот корма – на 2,3–3,6%.

В опытной группе 4, получавшей два ферментных препарата в составе комбикормов, отмечена более высокая как по сравнению с контрольными группами 1 и 2, а также опытной группой 3 переваримость и использование питательных веществ корма. Так, цыплята данной группы лучше, чем сверстники контрольных групп 1 и 2, переваривали сухое вещество корма на 2,7–3,4%, протеин – на 2,3–2,9%, жир – на 2,6–3,5%, клетчатку – на 4,9–7,7%. По использованию азота различия в пользу опытной группы 4 составили 4,8–6,1%.

Анализ химического состава грудных и ножных мышц бройлеров (табл. 2.4.14) свидетельствует об отсутствии значительных различий между группами, однако отмечена тенденция к увеличению в опытных группах количества протеина.

Таблица 2.4.14. Химический состав грудных и ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 2)

Показатели	Группа							
	грудные мышцы				ножные мышцы			
	1к	2о	3о	4о	1к	2о	3о	4о
Белок	21,11	21,44	21,86	21,93	17,61	17,37	17,88	18,03
Жир	1,17	1,20	1,30	1,23	4,03	4,43	4,56	4,23
Лизин	1,82	1,79	1,82	1,76	1,50	1,45	1,43	1,53
Гистидин	1,00	0,90	0,98	1,01	0,58	0,58	0,60	0,65
Аргинин	1,62	1,41	1,50	1,59	1,30	1,21	1,16	1,30
Аспарагиновая кислота	1,83	2,03	1,97	1,89	1,64	1,62	1,58	1,68
Треонин	0,92	0,92	0,96	0,96	0,81	0,80	0,81	0,84
Серин	0,87	0,80	0,87	0,87	0,74	0,72	0,73	0,77
Глутаминовая кислота	3,20	3,15	3,28	3,02	2,95	2,90	2,90	2,81
Пролин	1,22	1,06	0,91	1,10	1,32	1,09	1,13	1,18
Глицин	0,89	0,76	0,85	0,89	0,64	0,65	0,63	0,70
Аланин	1,14	1,09	1,10	1,17	0,92	0,89	0,80	0,91

Продолжение таблицы 2.4.14								
Цистин	0,18	0,21	0,23	0,21	0,19	0,23	0,20	0,19
Валин	1,17	1,11	1,12	1,16	0,87	0,84	0,85	0,86
Метионин	0,63	0,71	0,81	0,71	0,58	0,73	0,62	0,64
Изолейцин	1,11	1,08	1,10	1,13	0,90	0,84	0,87	0,86
Лейцин	1,72	1,76	1,78	1,78	1,46	1,37	1,41	1,47
Тирозин	0,92	0,82	0,84	0,91	0,68	0,66	0,68	0,79
Фенилаланин	0,99	0,95	0,91	0,99	0,88	0,81	0,84	0,83
Сумма аминокислот	21,22	20,56	21,05	21,15	17,96	17,39	17,23	18,02
Незаменимые аминокислоты	10,98	10,63	10,98	11,08	8,87	8,63	8,58	8,98
Заменимые аминокислоты	10,25	9,93	10,07	10,07	9,08	8,76	8,65	9,04

Содержание витаминов А, Е и B_2 в печени бройлеров было в пределах физиологической нормы (табл. 2.4.15), хотя отмечалась тенденция к увеличению витаминов в печени цыплят опытных групп.

Таблица 2.4.15. Содержание витаминов в печени цыплят - бройлеров, мкг/г (опыт 2)

Витамины	Группа			
	1к	2о	3о	4о
А	166,39	171,87	177,43	175,84
Е	13,96	15,0	15,17	15,47
B_2	11,88	12,92	12,99	13,12

Производственная проверка по определению эффективности применения послеспиртовой барды в комбикормах для бройлеров была проведена в марте 2014 г. в условиях вивария СГЦ «Загорское ЭПХ». Результаты производственной проверки представлены в таблице 2.4.16.

В пересчете на 1000 голов цыплят-бройлеров экономический эффект от замены подсолнечного шрота на послеспиртовую барду составил 2904,8 руб. и 5457,1 руб.

Таблица 2.4.16. Результаты производственной проверки на бройлерах

Показатели	Варианты		
	базовый 1	новый 1	новый 2
Принято на выращивание, гол	105	105	105
Живая масса суточных цыплят, кг	4,57	4,54	4,51
Срок выращивания, дн.	37	37	37
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0
Поголовье на конец выращивания, гол	105	105	105
Средняя живая масса 1 головы на конец выращивания, г	2038,3	2005,7	2094,5
Валовая живая масса, кг	214,0	210,6	219,9
Валовой прирост живой массы, кг	209,4	206,1	215,4
Расход кормов всего, кг	351,8	342,3	346,5
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,68	1,66	1,61
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,03	13,72	13,88
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	56,18	54,7	53,52
Экономический эффект, руб.		305,0	573,0

2.4.3. Заключение

1. Изучен химический состав послеспиртовой барды из пшеницы производства ООО «Зернопродукт», показавший, что в 100 г продукта содержится (%): влаги – 4,26, сырого протеина – 41,38, сырой клетчатки – 16,97, сырого жира – 7,25, кальция – 0,16, фосфора – 0,49, лизина – 1,09, метионина – 0,91, цистина – 0,65, треонина – 1,39, аргинина – 1,5, крахмала – 7,08, сахара – 3,93. Обменная энергия барды составляет 253,2 ккал/100г, или 10,59 МДж/кг. Продукт не содержит тяжелых металлов, нетоксичен, pH составляет 4,23. Следовательно, барду из пшеницы можно включать в комбикорма для бройлеров до 8%. При более высоком уровне ее использования комбикорма необходимо обогащать ферментными препаратами целлюлазного спектра действия.
2. Использование барды из пшеницы взамен подсолнечного шрота в количестве до 6 % обеспечивает увеличение живой массы бройлеров по сравнению с контрольной группой на 0,8-2,8%; дифференцированный ввод ее в количестве 4% (в 1-3 недели выращивания цыплят) и 6% (4–7

недели) – на 1,2%. Увеличение уровня ввода барды в комбикорма до 8% или 6–8% (в I и II периоды выращивания) приводит к незначительному снижению живой массы цыплят (на 0,4–1,7%), однако разность статистически недостоверна. При этом затраты кормов на 1 кг прироста живой массы в опытных группах соответствуют уровню контроля или ниже на 0,6–1,2 %.

3. Добавка барды из пшеницы в комбикорма не повлияла на мясные качества и качество мяса бройлеров.
4. Гистологические исследования 12-перстной кишки бройлеров, получавших до 6% барды из пшеницы в составе комбикормов, показывают, что гистоархитектоника ее сохранена, при увеличении количества барды до 8% наблюдается усиление десквамации энтероцитов.
5. Использование послеспиртовой барды из пшеницы в комбикормах для бройлеров позволяет снизить их стоимость на 2,5–4,7%.
6. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать заключение об эффективности использования ферментных препаратов ЦеллоЛюкс-F в количестве 75 г на 1 корма или комплекса ферментных препаратов ЦеллоЛюкса-F и Протосубтилина в равном соотношении по массе в количестве 75 г на 1 т комбикорма, содержащего 8% послеспиртовой барды из пшеницы производства ООО «Зернопродукт». При этом уровень обменной энергии в комбикормах может быть снижен на 3,0%.
7. В целях улучшения питательной ценности комбикормов, содержащих послеспиртовую барду, представляется целесообразным включать ферментные препараты непосредственно в данный корм.
8. Экономический эффект от замены подсолнечного шрота на послеспиртовую барду в пересчете на 1000 голов цыплят-бройлеров составил 2904,8 руб. и 5457,1 руб. (при использовании ЦеллоЛюкса-F и Протосубтилина в дозировках 75+75 г/т корма).

2.5. Концентрат подсолнечника «Протемил» в комбикормах для бройлеров

2.5.1. Материал и методика исследований

Исследования выполняли в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» РАН и виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2013–2016 гг. Объектом исследований являлся концентрат из подсолнечного шрота «Протемил», производства ООО «БиоТехнологии». Перед началом эксперимента в Испытательном центре института был изучен его химический состав.

Научно-производственный опыт проводили на бройлерах кросса «Кобб 500» с суточного до 37-дневного возраста. Цыплят содержали в клеточных батареях AviMax, по 35 голов в каждой группе, с соблюдением всех технологических параметров.

Кормление птицы осуществляли в две фазы (6–21 день и с 22 дня до конца выращивания). Первые 5 дней цыплята всех групп получали одинаковые престартерные комбикорма. Питательность комбикормов соответствовала нормам для кросса, все они были выровнены по содержанию питательных веществ.

Целью первого и второго опыта являлось определение рационального уровня включения концентрата из подсолнечного шрота «Протемил» (образец №1 и образец №2) в рационы цыплят-бройлеров.

В первом научно-производственном опыте контрольная группа 1 получала в составе комбикорма 6% рыбной муки в период с 6 по 21 день выращивания и 4% - в период с 22 дня до конца периода откорма бройлеров. Данные дозировки рыбной муки были выбраны как наиболее часто используемые в производстве. В опытной группе 2 проводили 50%-ную замену рыбной муки на «Протемил», в опытной группе 3 – 100%-ную замену. Таким образом, в комбикорма опытной группы 2 включали 3 и 2% Протемила, опытной группы 3–6 и 4%, соответственно. Схема первого научно-производственного опыта представлена в таблице 2.5.1.

Таблица 2.5.1. Схема первого научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления бройлеров по периодам	
	6–21 день	22–37 день
1 - контрольная	Комбикорм, содержащий 6% рыбной муки	Комбикорм, содержащий 4% рыбной муки
2 - опытная	Комбикорм, в котором 50% рыбной муки заменяли на Протемил (3%)	Комбикорм, в котором 50% рыбной муки заменяли на Протемил (2%)
3 - опытная	Комбикорм, в котором 100% рыбной муки заменяли на Протемил (6%)	Комбикорм, в котором 100% рыбной муки заменяли на Протемил (4%)

Для проведения второго научно-производственного опыта из суточного молодняка бройлеров были сформированы контрольная группа и четыре опытных групп. Птица контрольной группы получала в составе комбикорма 4% рыбной муки в течение всего периода выращивания. В опытной группе 2, 3, 4 и 5 проводили 25, 50, 75 и 100%-ную замену рыбной муки на «Протемил». Таким образом, в комбикорма опытной группы 2, 3, 4 и 5 включали 1, 2, 3 и 4 % «Протемила», соответственно. Схема второго научно-производственного опыта представлена в таблице 2.5.2.

Таблица 2.5.2 .Схема второго научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления бройлеров по периодам	
	6- 21 день	22-38 день
1 - контрольная	Комбикорм, содержащий 4% рыбной муки	Комбикорм, содержащий 4% рыбной муки
2 - опытная	Комбикорм, в котором 25% рыбной муки заменяли на Протемил (1%)	Комбикорм, в котором 25% рыбной муки заменяли на Протемил (1%)
3 - опытная	Комбикорм, в котором 50% рыбной муки заменяли на Протемил (2%)	Комбикорм, в котором 50% рыбной муки заменяли на Протемил (2%)
4 - опытная	Комбикорм, в котором 75% рыбной муки заменяли на Протемил (3%)	Комбикорм, в котором 75% рыбной муки заменяли на Протемил (3%)
5 - опытная	Комбикорм, в котором 100% рыбной муки заменяли на Протемил (4%)	Комбикорм, в котором 100% рыбной муки заменяли на Протемил (4%)

Целью третьего опыта являлось изучение эффективности использования концентрата подсолнечника – «Протемила» (образец №3) в комплексе с ферментным препаратом Протосубтилин в комбикормах для бройлеров.

Первая контрольная группа получала в составе комбикорма 4 % рыбной муки в период с 6 по 21 день и 3 % – в период с 22 дня до конца периода откорма бройлеров. Во второй опытной группе проводили 100% замену рыбной муки на концентрат из подсолнечного шрота «Протемил». Таким образом, в комбикорма группы 2 включали 4 и 3% «Протемила», соответственно. Комбикорма второй группы обогащали ферментным препаратом Протосубтилин в количестве 75г/т. Схема третьего научно-производственного опыта представлена в таблице 2.5.3.

Таблица 2.5.3. Схема третьего научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления бройлеров по периодам	
	6 – 21 день	22 – до конца выращивания
1 – контрольная	Комбикорм, содержащий 4% рыбной муки	Комбикорм, содержащий 3% рыбной муки
2 – опытная	Комбикорм, в котором 100% рыбной муки заменяли на Протемил (4%) + Протосубтилин в количестве 75г/т	Комбикорм, в котором 100% рыбной муки заменяли на Протемил (3%) + Протосубтилин в количестве 75г/т

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров представлены в Приложениях 24–26.

2.5.2. Результаты исследований

Перед началом первого научно-производственного эксперимента был изучен химический состав всех белковых компонентов, использованных для составления рациона, который представлен в таблице 2.5.4.

Из таблицы следует, что «Протемил» отличается наиболее высоким уровнем сырого протеина по сравнению с соевым шротом (на 31,6%) и рыбной мукой (на 10,8%). В нем ниже на 3,98% количество клетчатки, чем в соевом шроте, но меньше уровень жира – на 1,7 и 3,9%, чем в соевом шроте и рыбной муке.

Таблица 2.5.4. Химический состав белковых кормов, используемых в опыте, %.

Показатель	Соевый шрот	Рыбная мука	Протемил №1
Влага	9,42	6,65	6,71
Сырой протеин	46, 40	67,25	78,0
Сырая клетчатка	4,22	-	0,24
Сырой жир	2,52	4,70	0,81
Сырая зола	6,45	19,92	3,70
Кальций	0,30	6,08	0,16
Фосфор	0,71	3,18	0,47
Натрий	0,04	0,54	0,53
Лизин	2,79	4,46	1,85
Гистидин	1,29	1,49	2,04
Аргинин	2,70	3,42	6,49
Аспарагиновая кислота	5,01	4,29	6,49
Треонин	2,28	2,52	2,74
Серин	2,68	2,35	3,36
Глутаминовая кислота	10,23	8,71	18,49
Пролин	1,92	2,29	2,29
Глицин	1,98	4,13	3,80
Аланин	2,43	3,85	3,27
Цистин	0,81	0,62	1,01
Валин	2,68	2,77	3,51
Метионин	0,89	2,03	1,71
Изолейцин	2,49	2,35	3,11
Лейцин	4,20	4,34	4,78
Тирозин	1,75	1,92	2,15
Фенилаланин	2,66	2,34	3,67

По минеральному составу «Протемил» ненамного отличается от соевого шрота, за исключением натрия, тогда как в рыбной муке количество кальция выше в 38 раз, фосфора – в 6,8 раза.

Исследования аминокислотного состава данной кормовой добавки показали, что «Протемил» превосходит и соевый шрот, и рыбную муку по содержанию практически всех аминокислот, за исключением пролина (содержание на уровне рыбной муки). Незначительно (на 0,58% и 0,32%) в нем меньше, чем в рыбной муке, уровень аланина и метионина. Лимитирующей аминокислотой, как и в других продуктах переработки подсолнечника, в «Протемиле» является лизин, содержание которого ниже, чем в соевом шро-

те, на 0,94% и чем в рыбной муке – на 2,61%. Поэтому при балансировании рационов использовали добавку синтетического препарата лизина.

По сравнению с продуктами переработки подсолнечника (жмыхи, шроты). «Протемил» значительно отличается в лучшую сторону по питательности: в нем выше в 1,8–3,0 раза уровень сырого протеина, в 1,1–2,1 раза – лизина, но значительно – в 54,2–108,3 раза – клетчатки.

Результаты первого научно-производственного опыта представлены в таблице 2.5.5. Из нее следует, что сохранность птицы во всех группах была 100%-ной. Живая масса бройлеров в 8-дневном возрасте во всех группах была практически одинаковой. К 21-дневному возрасту в опытных группах 2 и 3 она оказалась ниже на 9,6 и 10,35 % (P< 0,001). К концу периода выращивания в опытной группе 2, в которой 50% рыбной муки заменяли на «Протемил», средняя живая масса цыплят была ниже, чем в контрольной группе, на 3,7%. При этом живая масса курочек была ниже на 5,8%, петушков – на 1,7%.

Полная замена рыбной муки на «Протемил» (группа 3) позволила получить среднюю живую массу бройлеров на 4,3% меньшую, чем в контроле. Разница по живой массе курочек в данной группе по отношению к контрольной группе 1 составила 7,9% (P<0,01), петушков – 0,9%.

Среднесуточный прирост живой массы в опытных группах 2 и 3 оказался ниже, чем в группе 1, на 3,8 и 4,2 %, соответственно.

Потребление корма в группах, получавших добавку «Протемила», было несколько меньшим, чем в контроле, на 1,2% – в опытной группе 2 и на 1,8% –в опытной группе 3. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы оказались выше на 2,4% в обеих опытных группах.

В связи тем, что в опыте использовали новое кормовое средство, представляло интерес изучение переваримости и использования питательных веществ корма бройлерами в группах, получавших комбикорма с 50%-ной и полной ее заменой на «Протемил». Результаты балансового опыта представлены в таблице 2.5.6.

Таблица 2.5.5. Результаты выращивания бройлеров (опыт 1)

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	37,9	38,0	38,2
% к контролю	100,0	100,3	100,8
8-дневном	193,5 ±1,36	195,8 ±1,43	194,5 ±1,58
% к контролю	100,0	101,2	100,5
21-дневном	900,17 ±11,73	813,7 ±18,04***	807,9 ±19,89***
% к контролю	100,0	90,4	89,7
37-дневном	2043,9 ±31,64	1937,6 ±34,00*	1915,7 ±31,14**
% к контролю	100,0	94,8	93,7
В среднем в 37-дневном	2081,2	2004,1	1991,9
% к контролю	100,0	96,3	95,7
в т.ч. курочки	2024,4 ±34,19	1907,4 ±34,51	1864,8 ±29,72**
% к контролю	100,0	94,2	92,1
в т.ч. петушки	2138, 0 ±77,10	2100,8 ±87,47	2119,1 ±54,32
% к контролю	100,0	98,3	99,1
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,2	53,1	52,8
% к контролю	100,0	96,2	95,7
Потребление корма на 1 гол. за период выращивания, кг	3,35	3,31	3,29
% к контролю	100,0	98,8	98,2
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,64	1,68	1,68
% к контролю	100,0	102,4	102,4

В балансовых опытах установлено, что бройлеры группы 2 хуже на 1,5% переваривали сухое вещество корма, чем сверстники контрольной группы. В группе 3 данный показатель был ниже на 2,5%. Разница с группой 1 по переваримости протеина корма составила 0,9 и 1,4%, жира – 1,5 и 2,3%. Значительных различий по переваримости клетчатки, а также использованию кальция и фосфора между группами не было. Цыплята контрольной группы лучше, чем аналоги опытных групп 2 и 3 использовали азот корма – на 1,8 и 2,4%. Использование лизина было выше на 1,0 и 1,7%, метионина – на 0,6 и 1,1%, соответственно.

Таблица 2.5.6. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Переваримость: сухого вещества корма	74,4	72,9	71,9
протеина	92,2	91,3	90,8
жира	87,2	85,7	84,9
клетчатки	10,6	11,3	10,5
Использование: азота	54,1	52,3	51,7
кальция	37,5	36,9	37,2
фосфора	35,4	34,9	34,6
лизина	88,2	87,2	86,5
метионина	91,7	91,1	90,6

Результаты убоя петушков (табл. 2.5.7) показали, что убойный выход в опытных группах незначительно отличался от контроля – разница составила 0,2–0,4%. Выход наиболее ценной части тушек – грудных мышц – был высоким и также практически соответствовал уровню контрольной группы 1.

Таблица 2.5.7. Результаты контрольного убоя петушков-бройлеров (опыт 1)

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Живая масса птицы, г	2109,3±82,92	2072,7±57,01	2072,2±31,21
Масса потрошеной тушки, г	1490,2±10,05	1459,2±26,34	1454,7±28,11
Убойный выход, %	70,6	70,4	70,2
Выход грудных мышц, %	24,5	24,3	23,9

Масса внутренних органов бройлеров во всех группах была в пределах физиологической нормы, разницы между контрольной и опытными группами не было (табл. 2.5.8).

Таблица 2.5.8. Масса некоторых органов бройлеров (опыт 1)

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Масса мышечного желудка, г	28,5 ±0,91	28,9 ±0,81	28,0 ±0,70
Относительная масса, %	1,35	1,39	1,35
Масса печени, г	49,7 ±0,98	48,9 ±1,08	50,0 ±1,09
Относительная масса, %	2,36	2,36	2,41
Масса сердца, г	11,6 ±0,42	11,7 ±0,66	12,1 ±0,90
Относительная масса, %	0,55	0,56	0,58

В печени цыплят опытной группы 2 отмечена тенденция к увеличению накопления витаминов (таблица 2.5.9). Так, количество витамина А было выше, чем в контрольной группе, на 10,4%, витамина Е – на 3,5%, витамина B_2 – на 10,3%. В опытной группе 3 менее интенсивно (на 8,1%) шло накопление витамина А по сравнению с контролем, на уровне с контролем – витамина Е, но количество витамина B_2 в печени бройлеров данной группы было более высоким – на 7,4%.

Таблица 2.5.9. Содержание витаминов в печени цыплят - бройлеров, мкг/г (опыт 1)

Витамины	Группа		
	1к	2о	3о
А	117,64	129,87	108,06
Е	14,46	14,96	14,46
B_2	10,20	11,25	10,95

Данные анализа химического состава мышц бройлеров представлены в таблице 2.5.10. Как следует из этих данных, значительных различий в количестве протеина в грудных мышцах цыплят не отмечено. Наблюдается тенденция к незначительному накоплению жира в грудных мышцах цыплят опытных групп. По сумме аминокислот в грудных мышцах лидирующая роль принадлежит контрольной группе. В опытных группах 2 и 3 их количество оказалось меньше на 2,5 и 1,4%. При этом количество незаменимых аминокислот было меньше на 1,3 и 1,15%.

Таблица 2.5.10. Химический состав грудных и ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 1)

Показатели	Группа					
	грудные мышцы			ножные мышцы		
	1к	2о	3о	1к	2о	3о
Белок	22,65	22,21	22,42	18,07	18,45	17,68
Жир	1,15	1,65	1,31	3,49	4,79	4,90
Лизин	1,83	1,78	1,80	1,30	1,36	1,34
Гистидин	1,05	0,90	0,88	0,49	0,55	0,56
Аргинин	1,60	1,45	1,37	1,16	1,06	1,17
Аспарагиновая кислота	1,90	1,65	1,72	1,27	1,39	1,49
Треонин	1,08	0,91	0,94	0,70	0,74	0,73
Серин	0,87	0,82	0,82	0,67	0,67	0,73

						Продолжение таблицы 2.5.10
Глутаминовая кислота	3,87	3,41	3,55	2,82	2,90	3,17
Пролин	1,14	0,84	1,11	0,88	0,45	0,49
Глицин	0,89	0,89	0,84	0,75	0,78	0,82
Аланин	1,27	1,17	1,26	0,97	1,04	1,07
Цистин	0,25	0,24	0,23	0,21	0,19	0,18
Валин	0,97	0,86	0,90	0,65	0,79	0,85
Метионин	0,75	0,72	0,74	0,59	0,54	0,58
Изолейцин	1,20	1,02	1,03	0,82	0,73	0,79
Лейцин	2,19	1,77	1,99	1,40	1,34	1,41
Тирозин	0,83	0,81	0,81	0,56	0,59	0,60
Фенилаланин	0,92	0,85	0,79	0,68	0,71	0,72
Сумма аминокислот	22,62	20,09	20,78	15,92	15,84	16,70
Незаменимые аминокислоты	11,60	10,26	10,45	7,78	7,82	8,16
Заменимые аминокислоты	11,02	9,83	10,33	8,14	8,02	8,55

В химическом составе ножных мышц цыплят-бройлеров была отмечена несколько иная тенденция. Так, в опытной группе 2 количество протеина было ненамного выше (на 0,38%), чем в контрольной группе, в опытной группе 3 – меньше на 0,39%. В мышцах цыплят обеих опытных групп было большее содержание жира по сравнению с контролем – на 1,3 и 1,4%. Если по сумме аминокислот 1 и 2 группы практически не различались, то в 3 группе она имела тенденцию к увеличению. Соотношение незаменимых и заменимых аминокислот в опытной группе 2 было наиболее высоким, в опытной группе 3 и контрольной группе оно было равноценным.

Исследования по изучению эффективности использования «Протемила» в комбикормах для бройлеров показали, что данное кормовое средство отличается высоким (78%) уровнем сырого протеина, превосходя по данному показателю рыбную муку и соевый шрот. В нем низкое (0,24%) содержание клетчатки и жира (0,81%). Содержание аминокислот в «Протемиле» выше, чем в соевом шроте и рыбной муке, что соответствует содержанию сырого протеина. Лимитирующей аминокислотой является лизин.

Замена 50% рыбной муки в комбикормах на «Протемил» (3 и 2% по массе корма соответственно периодам выращивания) позволила получить живую массу бройлеров в 37-дневном возрасте на 3,7% ниже, чем в контрольной группе, получавшей 6 и 4% рыбной муки. Учитывая, что рыбная

мука является наиболее ценным источником протеина, аминокислот и неидентифицированных факторов, полученные результаты позволяют сделать заключение об адекватности «Протемила» белком животного происхождения при частичной их замене.

Полная замена рыбной муки на «Протемил» (6 и 4% по массе корма) привела к получению несколько худших результатов выращивания цыплят-бройлеров – их живая масса оказалась на 4,3% ниже, чем в контроле.

Конверсия корма у птицы опытных групп была несколько хуже, чем в контроле, на 2,4%, причем между опытными группами 2 и 3 различий по данному показателю не было. При этом цыплята на 1,2 (группа 2) и 1,8% (группа 3) потребляли меньшее количество корма, что, возможно, связано с его зеленоваым цветом.

Отмечено некоторое снижение переваримости и использования питательных веществ корма в опытных группах по сравнению с контрольной группой.

В опыте не установлено отрицательного влияния «Протемила» на убойный выход, состояние внутренних органов бройлеров, накопление витаминов в печени, химический состав мяса.

«Протемил» можно использовать для снижения стоимости рационов и частичной замены дорогостоящей рыбной муки, порой сомнительного качества. Расчет стоимости комбикормов, используемых в данном опыте при выращивании бройлеров, показал, что стоимость 1 т комбикорма в группе 1 составила 20206,23 руб., в группе 2 – 20074,15 руб., группе 3 – 19955,90 руб.

Перед началом второго научно-производственного эксперимента для составления рецептов комбикормов был изучен химический состав всех белковых кормов, использованных в опыте. Химический состав «Протемила» (образец №1 – испытан в 2013 году, образец №2 – находился на испытании) и рыбной муки, которую заменяли на данный продукт, приведен в таблице 2.5.11.

Таблица 2.5.11. Химический состав белковых кормов, используемых в опыте, %

Показатель	Рыбная мука	Протемил №2
Влага	6,22	3,57
Сырой протеин	61,25	81,81
Сырая клетчатка	-	0,04
Сырой жир	15,13	0,21
Сырая зола	13,10	3,92
Кальций	4,28	0,13
Фосфор	2,24	0,40
Натрий	0,72	0,64
Лизин	3,60	4,26
Гистидин	1,44	1,90
Аргинин	3,25	6,96
Аспарагиновая кислота	4,78	7,15
Треонин	2,44	2,61
Серин	2,40	2,98
Глутаминовая кислота	7,11	18,70
Пролин	2,12	4,45
Глицин	3,13	3,84
Аланин	3,44	3,72
Цистин	0,53	1,09
Валин	2,65	3,36
Метионин	1,93	2,07
Изолейцин	2,17	3,0
Лейцин	3,93	4,53
Тирозин	1,77	2,07
Фенилаланин	2,15	3,78
Общая токсичность	нетокс.	нетокс.

Из таблицы следует, что после доработки технологии производства «Протемила» его химический состав изменился. Так, по сравнению с образцом №1 в нем оказался выше уровень протеина на 3,8%, но ниже клетчатки – на 0,2%, жира – на 0,6%. Наиболее значительными были различия в сторону увеличения в образце №2 по следующим аминокислотам: лизину – на 2,41%, аргинину – на 0,47%, аспарагиновой кислоте – на 0,66%, глутаминовой кислоте – на 0,21%, пролину – на 2,16%, аланину – на 0,45%, метионину – на 0,36%. Общая сумма аминокислот в образце №1 составила 70,76%, образце №2 – 76,47%.

Результаты второго научно-производственного опыта представлены в таблице 2.5.12.

Таблица 2.5.12. Результаты выращивания бройлеров (опыт 2)

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,3 ±0,32	41,8 ±0,41	42,1 ±0,35	41,9 ±0,36	42,2 ±0,42
% к контролю	100,0	98,8	99,5	99,1	99,8
8-дневном	157,5 ±2,35	158,1 ±2,21	158,2 ±1,90	157,3 ±2,38	158,1 ±2,32
% к контролю	100,0	100,4	100,4	99,9	100,4
38-дневном	2168,6 ±31,88	2195,6 ±32,27	2169,7 ±31,29	2177,9 ±34,22	2187,2 ±34,57
% к контролю	100,0	101,2	100,1	100,4	100,9
В среднем: в 38-дневном	2155,8	2182,4	2165,6	2163,7	2164,9
% к контролю	100,0	101,2	100,5	100,4	100,4
в т.ч. курочки	2005,8 ±21,59	2027,9 ±23,30	2022,8 ±17,40	1997,1 ±31,20	2007,7 ±33,48
% к контролю	100,0	101,1	100,8	99,6	100,1
в т.ч. петушки	2305,7 ±30,41	2336,9 ±28,59	2308,4 ±34,74	2330,2 ±23,94	2322,0 ±29,95
% к контролю	100,0	101,4	100,1	101,1	100,7
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,6	56,3	55,9	55,8	55,9
% к контролю	100,0	101,3	100,5	100,4	100,5
Потребление корма на 1 гол. за период выращивания, кг	3,44	3,47	3,48	3,50	3,52
% к контролю	100,0	100,9	101,2	101,7	102,3
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,63	1,62	1,64	1,65	1,66
% к контролю	100,0	99,4	100,6	101,2	101,8

Из данных таблицы следует, что сохранность поголовья во всех группах была 100%-ной. Добавка «Протемила» взамен рыбной муки не оказала отрицательного влияния на среднюю живую массу бройлеров опытных групп, которая (на 0,4–1,2%) превышала данный показатель контрольной группы. Причем, в опытной группе 2 разница по данному показателю была наиболее заметной и составила 1,2%. Среднесуточный прирост живой массы цыплят в опытных группах был также выше, чем у сверстников контрольной группы 1.

Бройлеры охотно потребляли корма с «Протемилом», при этом по мере увеличения уровня его ввода в комбикорма поедаемость их увеличивалась. Так, если в опытной группе 2 разница по данному показателю к контролю составила 0,9%, то в опытных группах 3, 4 и 5 соответственно 1,2; 1,7 и 2,3%. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров в опытной группе 2 были ниже, чем в контроле, на 0,6%, в опытной группе 3 – выше на 0,6%, в опытных группах 4 и 5 – выше на 1,2 и 1,8%, соответственно.

Результаты балансового опыта представлены в таблице 2.5.13. Как следует из данных таблицы, значительных различий в переваримости и использовании питательных веществ корма бройлерами контрольной и опытных групп не отмечено. При этом в опытной группе 2, в которой 25% рыбной муки заменяли «Протемилом», практически все показатели были выше, чем в контрольной группе 1 и других опытных группах. По мере увеличения количества «Протемила» в корме до 4% (100%-ная замена рыбной муки) была отмечена тенденция к некоторому снижению переваримости сухого вещества корма по сравнению с контрольной группой 1 на 0,9%, протеина – на 0,8%, жира – на 1,1%, использования азота корма – на 1,3%, лизина – на 1,4%, метионина – на 0,8%. По использованию минеральных веществ – кальция и фосфора – значительных различий между группами не было. Клетчатка корма в опытных группах переваривалась на 0,3–1,2% лучше.

Таблица 2.5.13. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 2)

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Переваримость: сухого вещества корма	74,7	75,1	74,5	74,2	73,8
протеина	93,3	93,8	93,2	92,9	92,5
жира	86,2	86,9	85,9	85,7	85,1
клетчатки	14,8	15,7	15,1	16,0	15,4
Использование: азота	53,1	54,3	52,9	52,2	51,8
кальция	38,4	38,6	38,0	37,9	38,3
фосфора	35,8	36,3	36,1	35,7	35,5
лизина	91,0	92,0	90,9	90,3	89,6
метионина	88,6	89,8	89,0	88,8	87,8

Анализ содержания витаминов в печени цыплят-бройлеров (таблица 2.5.14) показал, что опытные группы превосходили контрольную по количеству витамина А на 4,1 – 12,3%, витамина Е – на 31,8 – 37,0%, витамина B_2 – на 0,2 – 14,1%.

Таблица 2.5.14. Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г (опыт 2)

Витамины	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
А	117,56	129,87	122,35	132,07	130,08
Е	14,04	19,16	19,24	18,51	18,56
B_2	12,67	12,69	14,46	13,67	13,56

Результаты гистологических исследований печени бройлеров (рис. 29, 30, 31, 32, 33) показали следующее.

Строма органа представлена тонкими прослойками междольковой и портальной соединительной ткани с проходящими в них сосудами и нервными волокнами. Дольчатость органа слабо выражена. Балочное строение сохранено, печёночные балки располагаются на значительном расстоянии друг от друга. В контрольной группе и опытных группах 2 и 3 гепатоциты округлой формы, имеют относительно равномерно окрашенную цитоплазму. В опытных группах 4 и 5 гепатоциты неправильной полигональной формы. В отдельных клетках содержатся округлые оптические мелкого и среднего размера, границы между клетками хорошо выражены. Ядра гепатоцитов чётко просматриваются, располагаются преимущественно в центре клеток, окрашены слабо базофильно, неравномерно: хроматин в них образует крупноглыбчатые диффузные скопления всей площади ядра. Лимфоидные узелки хорошо развиты, среднего размера. Диаметр центральных вен не увеличен, просвет их заполнен редко расположенными эритроцитами и однородной белковой массой, окрашенной слабобазофильно. Диаметр портальных вен не увеличен, просвет их обычно пуст, а эндотелий имеет плоскую форму. Синусные капилляры относительно равномерно расширены, умеренно кровенаполнены, как в центральных участках, так и на периферии долек.

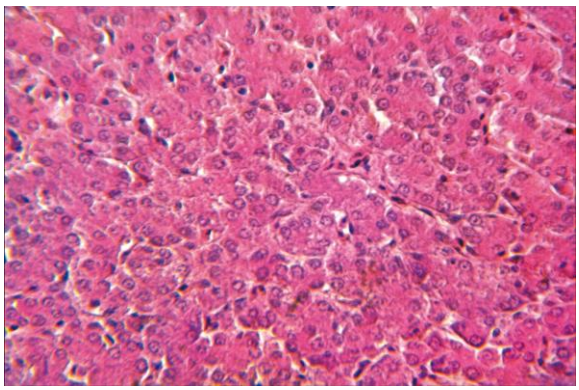

Рис. 29. Печень бройлеров.
Контрольная группа 1
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив ×4

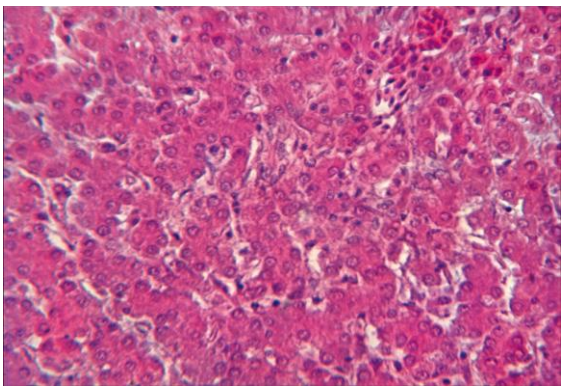

Рис. 30. Печень бройлеров.
Опытная группа 2
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив ×4

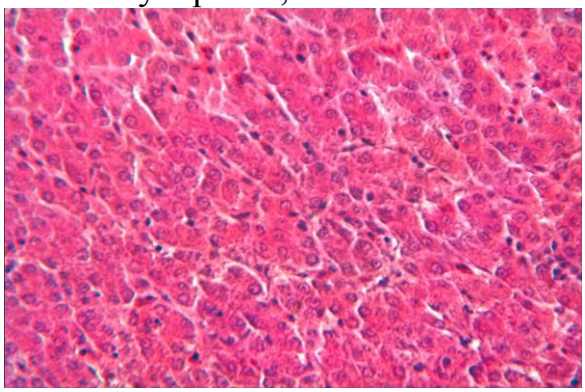

Рис. 31. Печень бройлеров.
Опытная группа 3
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив ×4

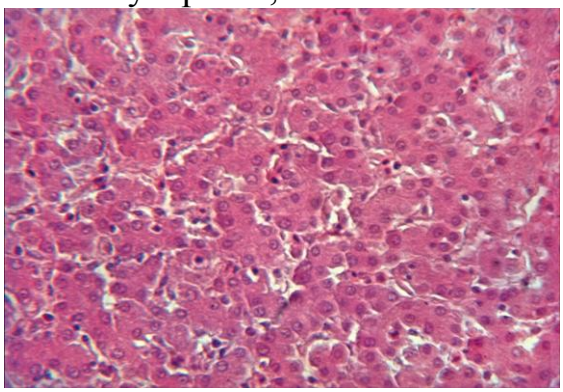

Рис. 32. Печень бройлеров
Опытная группа 4
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив ×4

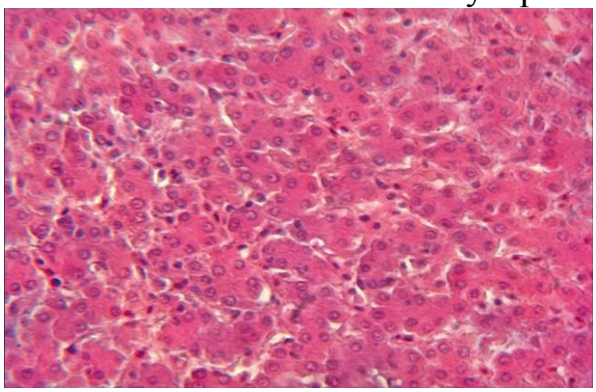

Рис. 33. Печень бройлеров.
Опытная группа 5
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив ×4

Вывод: Гистоархитектоника печени птиц контрольной, 2 и 3опытных групп не нарушена. Общее морфофункциональное состояние органов отражает слабо выраженную зернистую и жировую дистрофии гепатоцитов без

нарушения гемодинамики. У птицы опытной группы 4 и 5 наблюдается слабо развитая жировая дистрофия гепатоцитов, характерная для бройлеров на откорме.

Анализ химического состава мышц бройлеров представлен в таблицах 2.5.15 и 2.5.16.

Таблица 2.5.15. Химический состав грудных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 2)

Показатели	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Белок	21,92	21,40	22,03	21,65	21,88
Жир	1,37	1,29	1,31	1,25	1,31
Лизин	1,81	1,77	1,79	1,81	1,84
Гистидин	1,02	1,00	1,04	0,90	0,90
Аргинин	1,51	1,48	1,51	1,50	1,60
Аспарагиновая кислота	1,91	1,84	1,92	1,97	1,97
Треонин	0,91	0,95	0,95	0,97	0,98
Серин	0,75	0,85	0,83	0,85	0,83
Глутаминовая кислота	3,15	3,09	3,23	3,32	3,27
Пролин	1,21	1,10	1,14	0,91	1,01
Глицин	0,80	0,78	0,81	0,81	0,84
Аланин	1,05	1,06	1,09	1,14	1,15
Цистин	0,24	0,21	0,23	0,19	0,20
Валин	0,97	0,92	1,00	1,03	1,10
Метионин	0,84	0,85	0,68	0,73	0,75
Изолейцин	1,03	1,05	1,06	1,05	1,03
Лейцин	1,59	1,64	1,70	1,74	1,75
Тирозин	0,83	0,88	0,90	0,95	0,93
Фенилаланин	0,84	0,89	0,91	0,91	0,88
Сумма аминокислот	20,45	20,35	20,81	20,76	21,02
Незаменимые аминокислоты	10,52	10,54	10,65	10,63	10,83
Заменимые аминокислоты	9,93	9,81	10,16	10,13	10,20

Таблица 2.5.16. Химический состав ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 2)

Показатели	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Белок	17,56	17,17	16,79	16,67	17,47
Жир	6,06	5,75	5,61	5,55	6,00
Лизин	1,33	1,33	1,32	1,34	1,34

					Продолжение таблицы 2.5.16
Гистидин	0,53	0,54	0,53	0,50	0,52
Аргинин	1,14	1,19	1,19	1,21	1,13
Аспарагиновая кислота	1,35	1,46	1,40	1,45	1,46
Треонин	0,68	0,69	0,71	0,75	0,73
Серин	0,58	0,62	0,64	0,64	0,64
Глутаминовая кислота	2,29	2,45	2,49	2,49	2,58
Пролин	0,75	0,80	0,83	0,90	0,72
Глицин	0,71	0,74	0,72	0,67	0,78
Аланин	0,82	0,86	0,87	0,85	0,94
Цистин	0,15	0,14	0,14	0,18	0,18
Валин	0,71	0,76	0,74	0,76	0,75
Метионин	0,50	0,50	0,47	0,59	0,61
Изолейцин	0,62	0,71	0,69	0,74	0,71
Лейцин	1,15	1,17	1,24	1,30	1,27
Тирозин	0,50	0,50	0,58	0,55	0,55
Фенилаланин	0,61	0,70	0,66	0,66	0,62
Сумма аминокислот	14,42	15,15	15,23	15,57	15,54
Незаменимые аминокислоты	7,26	7,58	7,56	7,84	7,69
Заменимые аминокислоты	7,16	7,57	7,67	7,73	7,85

Одним из важнейших показателей питательной ценности корма является его энергетическая ценность. Для оценки обменной энергии комбикорма по содержанию «сырых» питательных веществ применяют формулу Всемирной ассоциации по птицеводству (WPSA):

ОЭ (ккал/100 г) = 3,7 ×СП + 8,2 × СЖ + 3,99 ×Кр + 3,11 × Сх, где:

СП – количество сырого протеина

СЖ – количество сырого жира

Кр – количество крахмала

Сх – количество сахара

Исследования «Протемила» на содержание крахмала и сахара показали, что в нем содержится 7,3% сахара и 0,23% крахмала. Подставляя в формулу показатели химического состава «Протемила», получаем следующее значение:

ОЭ = 3,7×81,81 + 8,2×0,21 + 3,99×0,23 + 3,11×7,3 = 328,0 ккал /100 г или 13,72 МДж/кг.

В результате второго опыта было установлено, что замена рыбной муки в комбикормах на 25, 50, 75 и 100% «Протемила», или 1, 2, 3 и 4% по массе корма позволяет получить живую массу цыплят-бройлеров на уровне контрольной группы, получавшей 4% рыбной муки в составе рациона. Конверсия корма в опытной группе 2 оказалась лучше на 0,6%, чем в контрольной группе, на уровне контроля – в опытной группе 3 и несколько хуже в опытных группах 4 и 5 за счет большего на 1,7 и 2,3% потребления корма птицей. Цыплята, получавшие «Протемил» в составе комбикорма, переваривали и использовали питательные вещества корма на уровне контрольной группы, лишь в опытной группе 5, отмечается тенденция к снижению данных показателей. Использование «Протемила» в комбикормах в количестве от 1 до 4% не отразилось на физиологическом состоянии внутренних органов бройлеров (печень, мышечный желудок, сердце), убойном выходе потрошеных тушек и выходе грудных мышц. В опытных группах птицы отмечено улучшение накопления в печени витаминов А, Е, B_2 по сравнению с контролем. Химический состав грудных и ножных мышц цыплят не претерпел существенных изменений при включении «Протемила» в комбикорма. Использование «Протемила» в составе рационов взамен рыбной муки позволяет снизить стоимость комбикормов для бройлеров первого периода выращивания на 1,3–4,0%, второго соответственно – на 1,4–5,8%.

В третьем научно-производственном опыте исследовали возможность использования концентрата подсолнечника – «Протемила» (Образец №3) взамен рыбной муки в комбикормах для бройлеров при обогащении их ферментным препаратом протеолитического действия Протосубтилин.

Изучение химического состава «Протемила» показало, что в 100 г данного кормового средства содержится (%): влаги – 5,86, протеина – 78,45, клетчатки – нет, жира – 0,14, кальция – 0,18, фосфора – 0,49, лизина – 3,03, метионина – 1,72, цистина – 1,15, треонина – 2,71, аргинина – 6,63, валина – 3,91, глицина – 4,09, изолейцина – 3,13, лейцина – 4,87, фенилаланина – 3,98, тирозина – 2,10.

Результаты третьего научно-производственного опыта представлены в таблице 2.5.17.

Таблица 2.5.17. Результаты третьего научно-производственного опыта

Показатель	Группа	
	1к	2о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах:суточном	39,9	40,2
% к контролю	100,0	100,8
6-дневном	149,31±1,47	149,80±1,44
% к контролю	100,0	100,3
28-дневном	1358,7±17,55	1360,4±25,27
% к контролю	100,0	100,1
В среднем в 34 дня	1859,5	1869,7
% к контролю	100,0	100,5
петушки	1979,7±25,01	1997,7±26,18
% к контролю	100,0	100,9
курочки	1739,4±21,0	1741,7±27,4
% к контролю	100,0	100,1
Среднесуточный прирост, г	53,5	53,8
% к контролю	100,0	100,6
Потребление корма на 1 гол, кг	2,93	2,98
% к контролю	100,0	101,7
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,61	1,62
% к контролю	100,0	100,6

Из нее следует, что сохранность поголовья во всех группах была 100%-ной. Живая масса бройлеров в 21-дневном возрасте во всех группах была практически одинаковой. К концу периода выращивания в опытной группе 2, в которой проводили 100% замену рыбной муки на концентрат из подсолнечного шрота и обогащали комбикорма ферментным препаратом Протосубтилин, средняя живая масса цыплят была на уровне контрольной группы.

Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе 2 оказался выше, чем в контрольной группе, на 0,6%.

Потребление корма в группе, получавшей добавку «Протемила», было выше, чем в контроле, на 1,7%. Конверсия корма у птицы опытной группы была незначительно выше, чем в контроле, на 0,6%.

Результаты балансового опыта (табл. 2.5.18) согласуются с полученными результатами выращивания цыплят – значительных различий в переваримости протеина, жира и клетчатки корма, а также использовании азота, аминокислот, кальция и фосфора в опытных группах, получавших добавку «Протемила», не отмечено.

Таблица 2.5.18. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель	Группа	
	1к	2о
Переваримость: сухого вещества корма	72,5	72,4
протеина	90,1	90,3
жира	85,0	85,2
клетчатки	9,3	10,1
Использование: азота	56,6	56,4
кальция	35,2	34,9
фосфора	35,4	4,9
лизина	89,1	89,0
метионина	90,5	90,7

По убойному выходу потрошеной тушки петушки опытной и контрольной групп практически не различались. По выходу грудных мышц птица опытной группы несколько превосходила контрольную группу на (0,2%).

Масса внутренних органов бройлеров соответствовала физиологической норме, различий между контрольной и опытными группами не было.

Анализ содержания витаминов в печени цыплят-бройлеров показал, что опытная группа незначительно превосходила контрольную по количеству витамина А, Е, B_2.

Результаты анализа химического состава мышц бройлеров свидетельствуют о том, что значительных различий между группами не было.

Гистологические исследования кишечника бройлеров (рис. 34, 35) свидетельствуют о том, стенка кишечника представлена хорошо сформированными слизистой, мышечной и серозной оболочками. Слизистая оболочка состоит из однослойного призматического эпителия, имеющего сильно вытянутую, неправильную форму, цитоплазма энтероцитов равномерно окрашена,

мутная, щёточная кайма на апикальной части клеток слабо выражена, иногда полностью отсутствует, базофильные гиперхромные ядра располагаются ближе к базальной части клеток. Собственный слой слизистой оболочки состоит из хорошо развитой рыхлой соединительной ткани, с проходящими в ней сосудами, и мышечной пластинки. Кишечные ворсинки неправильной пальцевидной или листовидной формы, изогнуты и деформированы, относительно равномерной толщины и длинны. Наблюдается умеренная десквамация энтероцитов слизистой оболочки в просвет кишечника. Собственная пластинка слизистой оболочки образована хорошо выраженной рыхлой волокнистой соединительной тканью, в которой располагаются сосуды микроциркуляторного русла и крипты, состоящие из отдельных каёмчатых энтероцитов, незначительного количества бокаловидных клеток, базофильных эндокриноцитов и слабодифференцированных стволовых клеток. Сосуды собственной пластинки и подслизистого слоя умеренно кровенаполнены. Мышечная оболочка представлена двумя слоями хорошо развитой мышечной ткани, гладкие миоциты которой имеют вытянутую форму, относительно равномерно окрашенную цитоплазму и продолговатое гиперхромное ядро. Серозная оболочка состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, с проходящими в ней сосудами, и покрыта мезотелием. Сосуды серозной оболочки умеренно расширены, просвет сосудов обычно пуст.

Вывод: Гистоархитектоника тонкого отдела кишечника контрольной группы 1 и опытной группы 2 сохранена и характерна для цыплят-бройлеров в данный период развития.

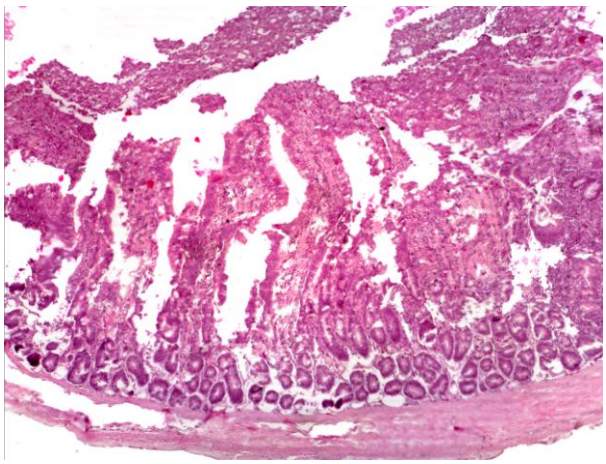

Рис. 34. Кишечник бройлеров.
Контрольная группа 1
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр ×10, объектив ×4

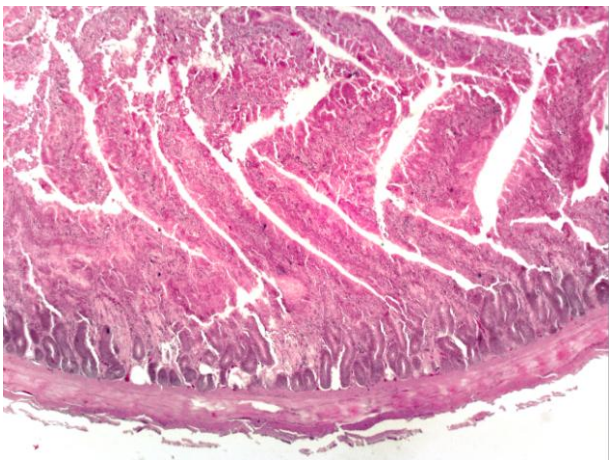

Рис. 35. Кишечник бройлеров.
Опытная группа 2
Окраска гематоксилином-эозином.
Окуляр×10, объектив × 4

2.5.3 Заключение

1. Обменная энергия «Протемила», определенная по формуле WPSA, составляет 328 ккал в 100 г, или 13,72 МДж/кг.

2. Замена рыбной муки в комбикормах на 25, 50, 75 и 100% «Протемила», или 1, 2, 3 и 4% по массе корма позволяет получить живую массу цыплят-бройлеров на уровне контрольной группы, получавшей 4% рыбной муки в составе рациона.

3. Замена рыбной муки в комбикормах на 100% «Протемила» (4 и 3% по массе корма соответственно периодам выращивания), с включением ферментного препарата Протосубтилин в дозе 75г/т корма, позволяет получить живую массу бройлеров на уровне контрольной группы.

4. Гистологические исследования печени и кишечника бройлеров свидетельствуют о том, что гистоархитектоника печени и тонкого отдела кишечника цыплят всех групп не нарушена и характерна для цыплят-бройлеров в данный период развития.

5. Использование «Протемила» в составе рационов взамен рыбной муки позволяет снизить стоимость комбикормов для бройлеров первого периода выращивания на 1,3–4,0%, второго соответственно – на 1,4–5,8%.

ГЛАВА 3. Изучение эффективности использования отечественных ферментных препаратов в комбикормах для бройлеров и кур-несушек

3.1 Состояние изученности вопроса и задачи исследований

Использование ферментов в рационах птицы имеет долгую историю; первое сообщение о кормовом ферменте, носившем название «Протозайм», появилось еще в 1920-е годы [346]. Основная масса ранних исследований кормовых ферментов проводилась в США. Эти исследования в 50-60-е гг. показали эффективность включения ферментов в рационы на основе ячменя [354, 384, 488, 547], а первые исследования по улучшению доступности фосфора из растительных ингредиентов кормов с помощью ввода в рационы экзогенной фитазы были проведены в начале 70-х гг. [458, 459]. Ферментные препараты из этих исследований были, по сути, сырыми ферментами и, что особенно важно, тогда они были доступны лишь в небольших количествах. Прошло еще лет 10–20, и фитазы и ферменты, расщепляющие НПС, стали доступными в промышленных количествах. На протяжении последних 30 лет была глубже изучена химия целевых субстратов ферментов; стало возможным производство специфических ферментов для индивидуальных субстратов. Развивалась и биотехнология ферментов (процессы ферментации, микробиологический синтез), а также молекулярная биология ферментативных процессов. В результате сейчас можно производить кормовые ферменты по низкой себестоимости, позволяющей вводить их в промышленные комбикорма для птицы [480].

Рынок кормовых ферментов бурно рос и развивался, особенно на протяжении последних 5 лет, в основном благодаря росту мировых цен на ингредиенты комбикормов. Несмотря на широкое распространение использования кормовых ферментов, ответ птицы на их ввод в рационы бывает различным, поэтому получение устойчивых результатов при использовании ферментов все еще требует ответа на целый ряд вопросов.

Ферменты – это высокоэффективные биокатализаторы, способные ускорять биохимические реакции, в некоторых случаях в миллионы раз [269,

12, 226]. Химически они представляют собой белки с очень сложной трехмерной пространственной молекулярной структурой. Белковая природа ферментов важна с точки зрения обеспечения их стабильности при высокотемпературных процессах в кормопроизводстве и при прохождении через ЖКТ птицы. Будучи белками, ферменты могут денатурировать под действием высоких температур и при определенных значениях pH, а также могут подвергаться протеолизу под действием пищеварительных ферментов [150, 469].

Отличительная черта ферментов – высокая специфичность к субстратам. Каждый конкретный фермент разрушает только свои специфические субстраты, взаимодействуя с их специфическими реакционными центрами [72]. Поэтому для обеспечения максимальной эффективности эндогенных ферментов необходимо убедиться, что выбранные при составлении рациона ферменты соответствуют тем субстратам, которые содержатся в ингредиентах данного рациона. Кроме того, для активности ферментам необходимы определенные условия, включающие содержание влаги, температуру, pH, концентрации фермента и субстрата [269].

Кормовые субстраты из ингредиентов рациона можно разделить на три основные группы: 1) субстраты, для расщепления которых организм птицы может сам производить достаточное количество эндогенных ферментов (например, крахмал, белки, липиды); 2) субстраты, ферменты для которых не синтезируются в организме птицы и не поступают в него с кормом (например, целлюлоза); и 3) субстраты, для которых не производятся эндогенные ферменты, и которые не только не перевариваются, но и обладают антипитательным эффектом (например, β-глюканы, пентозаны, фитаты). Важно также понимать, что птица потребляет не субстраты как таковые, а ингредиенты кормов, в которых субстраты содержатся в виде сложных матриц. По этим причинам потенциальная питательность ингредиентов рациона не реализуется полностью в организме птицы: ни один ингредиент не может перевариваться на все 100%. Даже те субстраты, для которых организм синтезирует достаточное количество эндогенных пищеварительных ферментов, перевари-

ваются не полностью: от 10 до 20% этих субстратов не переваривается и экскретируется. Отсюда и основная цель использования экзогенных ферментов: переваривание этих остаточных количеств субстратов, которые иначе так и останутся непереваренными [480].

В ингредиентах кормов субстраты (как питательные, так и антипитательные) содержатся в виде комплексов, ограничивающих доступ ферментов к молекулам субстратов. Несмотря на все успехи науки о питании, химия и структура основных целевых субстратов остаются ясными не до конца. Например, химия НПС в разных ингредиентах кормов может сильно различаться. Хотя по зерновым культурам есть доступная информация о структуре и типах сахаров в составе фракции НПС, по другим кормовым культурам и ингредиентам такая информация зачастую пока отсутствует. Более точная информация о химии целевых субстратов в разных ингредиентах кормов может существенно повысить эффективность использования кормовых ферментов. Однако правильный подбор фермента еще не гарантирует эффективности разложения им целевого субстрата; также следует учитывать сродство фермента к данному субстрату [326]. Для эффективной работы фермента в рационе должно быть выдержано адекватное соотношение концентраций фермента и его субстратов.

Кормовые ферменты – наиболее хорошо изученные кормовые добавки [98, 257]. Обзор современной практики их использования в рационах птицы – задача очень сложная, и из-за их многочисленности (табл. 3.1.1), и из-за многообразия коммерческих препаратов каждого фермента, различающихся по происхождению, активности и технологическим характеристикам [228, 234].

Можно выделить 4 основные группы используемых сейчас кормовых ферментов, доступных в промышленных масштабах: 1) микробные фитазы; 2) гликаназы, рассчитанные на вязкие зерновые (такие как пшеница или ячмень); 3) ферменты, рассчитанные на невязкие зерновые (такие как кукуруза или сорго); и 4) ферменты, рассчитанные на незлаковые растительные ингредиенты (такие как соевый шрот или зернобобовые культуры).

Таблица 3.1.1. Типы промышленных кормовых ферментов и их целевые субстраты и ингредиенты [397].

Ферменты	Целевой субстрат	Целевые ингредиенты
Фитазы	Фитиновая кислота	Все растительные ингредиенты
β-глюканазы	β-глюкан	Ячмень, овес, рожь
Ксиланазы	Арабиноксиланы	Пшеница, рожь, тритикале, ячмень, богатые клетчаткой растительные ингредиенты
α-галактозидазы	Олигосахариды	Соевый шрот, зернобобовые
Протеазы	Белки	Все растительные источники протеина
Амилаза	Крахмал	Зерновые и зернобобовые
Липазы	Липиды	Липиды всех ингредиентов
Маннаназы, целлюлазы, гемицеллюлазы, пектиназы	Вещества клеточных стенок (клетчатка)	Растительные ингредиенты, в т.ч. богатые клетчаткой

За исключением микробных фитаз, почти все остальные кормовые ферменты представляют собой смеси ферментов, которые могут производиться одним или более микроорганизмом. Мультиэнзимные препараты с разными наборами активностей являются эффективной стратегией улучшения доступности для птицы питательных веществ рационов [330, 495]. Совместное использование в кормах разных ферментов может оказывать аддитивный, субаддитивный или синергический эффект на использование питательных веществ и на продуктивность птицы [329, 391, 496] (аддитивный – когда эффект нескольких компонентов равен сумме эффектов отдельных компонентов; субаддитивный – когда эффект нескольких компонентов меньше этой суммы; синергический – когда суммарный эффект больше суммы отдельных эффектов). Кормовые ферменты нового поколения – это обычно мультиэнзимные препараты, т.к. рационы становятся все более сложными и разнообразными по составу ингредиентов. Питательные вещества в этих ингредиентах существуют в природе не как самостоятельные ком-

поненты ингредиентов, но в виде комплексов (матриц), где они связаны с белками, жирами, клетчаткой и другими сложными углеводами [480].

Промышленное птицеводство является основным потребителем этих типов кормовых ферментов [3, 191]. Высокая степень интеграции в птицеводстве позволила ему быстро взять на вооружение эти новые технологии, и сейчас использование экзогенных ферментов для улучшения переваримости и использования питательных веществ и продуктивности птицы стало повсеместно распространенной практикой [114, 249]. Практически во все рационы для бройлеров на основе пшеницы и ячменя во всем мире сейчас вводят ксиланазы и β-глюканазу [72, 98]. За последнее десятилетие использование микробной фитазы в рационах птицы также стало повсеместным, что связано, во-первых, со стремлением снизить выбросы в среду фосфора при интенсивных технологиях птицеводства за счет повышения его доступности для птицы, а во-вторых – со стремительным ростом цен на неорганические фосфаты. В результате в последние годы микробная фитаза обогнала гликаназы как самый широко используемый во всем мире кормовой фермент. Еще одна современная тенденция – использование в кукурузно-соевых рационах специально разработанных смесей ферментов с активностями амилаз, ксиланаз, липаз и протеаз [268, 292, 295, 330, 495].

Механизмы действия ферментов

Следует понимать, что разные типы ферментов (табл. 1) имеют разные механизмы действия. Несмотря на все более широкое распространение кормовых ферментов в рационах птицы, точный механизм или механизмы их действия зачастую пока остаются не вполне ясными. Общепринятая точка зрения на данный момент связывает благотворные эффекты ферментов с одним или несколькими из следующих возможных механизмов их действия [292, 295]:

1. Разрушение специфических связей в ингредиентах рациона, которые в норме не расщепляются эндогенными пищеварительными ферментами [59].

2. Разрушение антипитательных факторов, мешающих перевариванию рациона – прямой эффект, и снижение вязкости кишечного химуса – косвенный эффект; возможны оба эффекта сразу [58].
3. Нарушение целостности эндосперма и высвобождение питательных веществ, входящих в состав или связанных с клеточными стенками.
4. Смещение места переваривания питательных веществ в ЖКТ туда, где оно протекает более эффективно.
5. Снижение секреции эндогенных белков (в основном, ферментов) и их потерь в кишечнике, что приводит к снижению потребностей организма на поддержание.
6. Снижение массы ЖКТ и улучшение его морфологии [383, 547, 551].
7. Изменение состава микрофлоры тонкого кишечника. Поскольку ферменты могут влиять на количества и формы субстратов в кишечнике, они могут за счет этого оказывать прямой эффект на размеры кишечных бактериальных популяций [279, 296, 534].
8. Увеличение пула эндогенных пищеварительных ферментов, особенно тех, которых организм синтезирует недостаточно или не синтезирует совсем, что приводит к улучшению переваривания рационов. Этот аспект особенно важен для неонатальных цыплят с их функционально незрелым пищеварительным трактом.

Конечная цель ввода ферментов в рационы птицы – улучшение ее продуктивности и экономической эффективности ее содержания за счет улучшения переваривания питательных веществ из ингредиентов рациона. Однако для использования кормовых ферментов есть и ряд других причин, причем можно ожидать, что в будущем их роль в рационах птицы станет еще более значительной:

1. Ферменты позволяют расширить спектр используемых в кормах ингредиентов и повысить гибкость формулирования рационов, снижая или, по крайней мере, уменьшая ограничения на использование в рационах трудногидролизуемых ингредиентов [117].

2. Ферменты позволяют скомпенсировать различия между разными партиями кормового сырья по содержанию в них питательных веществ. Ввод ферментов повышает питательность менее удачных по составу партий определенного ингредиента и нивелирует разницу между лучшими и худшими порциями данного ингредиента. Как следствие, при этом повышается точность балансирования рационов.
3. Ферменты снижают экскрецию влаги, т.е. снижают влажность помета птицы, получающей рационы с высокими уровнями НПС. Плохое качество помета может, кроме загрязнения окружающей среды, также приводить к образованию язв на лапах птицы, воспалению суставов ног и, в конечном итоге – к выбраковке тушек.
4. Ферменты улучшают переваривание корма, в результате чего в толстый кишечник попадает меньше непереваренных питательных веществ; они также могут смещать состав кишечной микробной популяции в сторону более благотворной микрофлоры. Поэтому ферменты улучшают здоровье кишечника птицы [296]. Можно даже утверждать, что ферменты помогают улучшить общее состояние здоровья птицы, отчасти благодаря влиянию кишечной микрофлоры на иммунную систему всего организма [553].
5. Ферменты могут улучшать морфологические показатели и целостность кишечника птицы [383, 539], что приводит к улучшению переваривания и всасывания питательных веществ рационов.
6. Ферменты могут обеспечивать снижение объема помета, как в абсолютных величинах, так и в количествах экскретируемых с ним питательных веществ (прежде всего азота и фосфора) за счет улучшения использования этих веществ организмом птицы. В промышленном птицеводстве всего мира этот эффект имеет важное значение для охраны окружающей среды.
7. Ферменты могут ускорять рост «отстающего» молодняка птицы, за счет чего улучшают однородность стада на момент убоя или пересадки.

8. Ферменты позволяют удешевлять комбикорма за счет использования более дешевых компонентов.

Итак, можно сказать, что положительный эффект кормовых ферментов связан далеко не только с улучшением переваривания питательных веществ рационов; их использование в рационах птицы находится в полном соответствии с такими последними тенденциями мирового птицеводства, как экологическая чистота продукции, обеспечение здоровья кишечника и благосостояния птицы, экологическая устойчивость производства в целом.

НПС являются основными компонентами пищевых волокон и состоят из целлюлозных и нецеллюлозных полисахаридов [180, 281]. В зерновых злаках, включая кукурузу, нецеллюлозные полисахариды состоят из арабиноксиланов и β-глюканов, тогда как в соевых и рапсовых шротах преобладают арабинаны, арабиногалактаны, галактаны, галактоманнаны, маннаны и пектиновые полисахариды [508]. Водорастворимые и вязкие β-глюкан и арабиноксилан из ячменя, ржи, пшеницы и тритикале препятствуют смешиванию пищеварительных ферментов и питательных веществ и препятствуют движению химуса и переносу продуктов гидролиза в слизистую оболочку кишечника, что может приводить к снижению эффективности пищеварения [364].

Повышение вязкости кишечного химуса снижает время на взаимодействие между пищеварительными ферментами и их кормовыми субстратами, а также между питательными веществами и структурами, обеспечивающими их всасывание, что приводит к снижению доступности питательных веществ рациона [290]. Присутствие в рационе НПС может привести к повышению вязкости кишечного химуса, что ведет к снижению переваримости питательных веществ, ухудшению конверсии корма и снижению продуктивности птицы [290, 291, 409, 442]. Повышение вязкости из-за высокого содержания клетчатки и полисахаридов клеточных стенок в рационах приводит к ухудшению переваримости протеина и крахмала [411, 443].

Кроме того, было доказано, что проблемы, связанные с липким пометом, непосредственно связаны с высокой водоудерживающей способностью β-глюканов и арабиноксиланов [293, 442]. Чтобы противодействовать таким негативным эффектам, в течение последних тридцати лет было разработано много коммерческих препаратов β-глюканазы и ксиланазы.

Ксиланаза – это фермент, который часто используется в кормлении птицы, в отдельности или в сочетании с другими ферментами. Этот фермент гидролизует ксиланы, например, арабиноксиланы, превращая их в более низкомолекулярные углеводы, более доступные для переваривания эндогенными пищеварительными ферментами [411]. Известно, что ксиланаза эффективно разрушает нерастворимые арабиноксиланы (гемицеллюлозу) в рационах на основе кукурузы и пшеницы [402].

Barletta A. [286] также установил, что ксиланаза разрушает НПС, в том числе растворимые и нерастворимые арабиноксиланы в волокнистой фракции клеточной стенки растений. Кроме того, ксиланазу можно использовать для повышения доступности фосфора – за счет повышения проницаемости клеточных стенок или высвобождения связанного фитата [344].

При вводе в рационы ксиланазы у птицы часто отмечается улучшение продуктивности. В многочисленных исследованиях отмечается положительное влияние ксиланазы на конверсию корма [312, 344, 356, 432, 394].

По сообщению Esmaeilipour O.M. и др. [344], при вводе в рацион ксиланазы кумулятивная конверсия корма между 15 и 23 днями жизни улучшалась; отмечено также, что ксиланаза повышала эффективность использования СП, сухого вещества и энергии рациона. Улучшение конверсии корма и среднесуточных приростов живой массы отмечались при вводе ксиланазы как в пшеничные и пшенично-ячменные рационы [312, 344, 356, 394], так и в кукурузно-соевые [326, 432].

Сообщалось, что ксиланаза может повышать переваримость жира [356, 394, 434], СП [356, 362, 434] и крахмала [394]. Во многих опытах с низкоэнергетическими рационами добавка в них ксиланазы позволяла восполнить

дефицит энергии [336, 351]. Так, в исследовании Choct M. и др. [312] при вводе ксиланазы в низкоэнергетические рационы отмечено улучшение прироста живой массы и конверсии корма. В опыте R. Kalmendal и R. Tauson [394] отмечено повышение использования питательных веществ в ответ на ввод ксиланазы, что, в конечном итоге, также привело к улучшению конверсии корма.

Л.В. Шульга в своих исследованиях установила, что использование ферментного препарата «Экозим» (содержащего β-глюканазы, эндоксиланазы и целлюлазы) в рационах кур-несушек способствует улучшению качества яиц и мяса птицы, а также оказывает положительное влияние на клеточные и гуморальные факторы защиты организма. Введение в корма для несушек ферментного препарата «Экозим» в дозе 0,3 г/кг комбикорма позволяет повысить яйценоскость на 13,8%, количество яичной массы – на 20,9%, снизить расход кормов на производство 10 яиц и 1 кг яичной массы на 13,8 и 17,9 %, соответственно. Установлено повышение естественной резистентности организма и улучшение минерального, липидного, белкового и углеводного обмена [261, 262, 263].

Отечественные и зарубежные исследования показывают, что повышение вязкости химуса отрицательно сказывается на переваримости и усвоении питательных веществ, а также отрицательно влияет на количество и состав микрофлоры кишечника птицы [294, 296, 310].

В своих исследованиях Choct M. и Mirzaie S. [313, 447] подтвердили, что ксиланаза снижает вязкость химуса и улучшает пищеварение, способствует высвобождению питательных веществ и ускорению продвижения корма. По заключению Cowieson A.J. [329], благодаря этому эффекту компоненты растительных клеток ингредиентов рациона становятся более доступными для других ферментов.

В ряде исследований по ксиланазе также было показано ее положительное влияние на здоровье кишечника. Высказывалось предположение, что ввод ксиланазы в рационы с самого раннего возраста птицы приводит к се-

лективной колонизации ее ЖКТ благотворной микрофлорой за счет гидролиза ксиланов до более низкомолекулярных ксилановых олигомеров, которые являются субстратами для этих благотворных видов [432]. В данной работе показатели продуктивности не улучшались с 0 до 21 дня жизни бройлеров; однако конверсия корма за 35 дней жизни улучшалась достоверно.

В других исследованиях было показано, что ввод ксиланазы в пшеничные рационы влияет на общее число анаэробных микроорганизмов в толстом кишечнике, что может давать положительный эффект на продуктивность птицы [434]. Так, по сообщению Gao F. и др. [356], ввод в рационы ксиланазы оказывал влияние (хотя и недостоверное) на концентрации лактобацилл и колиформных бактерий.

На переваримость птицей питательных веществ рационов оказывает существенное влияние как разнообразие ингредиентов современных рационов, так и непостоянство состава этих ингредиентов. Например, у кукурузно-соевого рациона для бройлеров переваримость протеина высокая, тогда как ввод в рационы животных компонентов приводит к некоторому снижению этого показателя [353]. Более низкая переваримость протеина из этих животных ингредиентов бывает связана с их чрезмерной термической обработкой, однако важно также происхождение этих ингредиентов [341, 468, 541]. Различия по переваримости протеина и аминокислот обнаруживаются даже для одного и того же ингредиента [412, 468]. В ЖКТ птицы синтезируются и секретируются разные типы эндогенных протеаз, и обычно считается, что их вполне достаточно для переваривания протеина рациона [377, 459]. Однако, судя по литературным данным по переваримости протеина, можно заметить, что довольно значительные количества протеина проходят через ЖКТ, не подвергаясь при этом полному перевариванию [412]. Именно ради этого непереваривающегося протеина имеет смысл добавлять в корма специфические экзогенные протеазы [116, 353].

Иногда бывает сложно интерпретировать результаты разных исследований по протеазам из-за эффекта смешения, возникающего из-за присутст-

вия в одной и той же исследуемой среде более чем одной ферментативной активности. Результаты опытов часто бывают трудно сопоставимыми также из-за различий между опытами по составам рационов и по типам используемых протеаз, которые часто не описываются авторами в точности, а также вследствие других методологических различий [429, 457, 503]. С другой стороны, исследования, проведенные только с какой-либо одной активной протеазой, легче интерпретировать; однако опытов такого типа на птице опубликовано весьма немного [353].

Ghazi et al. [357] сообщали о положительном эффекте использования однокомпонентной протеазы, и *in vitro*, и *in vivo*, в рационах, дефицитных или почти дефицитных по аминокислотам.

В других исследованиях между опытами сильно различались не только данные по истинной переваримости азота рациона, но также данные по доступности энергии [358].

Было высказано предположение, что кажущиеся улучшения переваримости сухого вещества и энергии, отмеченные в опытах с экзогенными протеазами, могли, хотя бы частично, объясняться положительной обратной связью, приводящей к снижению синтеза эндогенных протеаз [424].

В исследованиях Beauchemin K.A. [289] было отмечено, что протеаза улучшает переваримость клетчатки, как считают авторы, за счет разрушения структурных белков клеточной стенки [194]. В опытах на бройлерах Olukolsi O.A. [463] было установлено, что при добавлении протеазы увеличивается скорость разрушения ксилозы и арабинозы. Хотя считается, что эффект протеазы ограничивается перевариванием протеина, сейчас уже известно, что протеаза также влияет на процесс пищеварения благодаря повышению растворимости клетчатки, а также способствует росту полезной микрофлоры в кишечнике.

Yu B. и Chung T. [554] в своих исследованиях подтвердили, что протеазы повышают переваримость белков, разрушают связи между белками и крахмалом или клетчаткой. Этот фермент также повышает переваримость

питательных веществ за счет воздействия на другие антипитательные факторы рациона [194].

Исследования Околеловой Т.М. показали, что ферментный препарат «Агропрот», содержащий не менее 1000 ед/г ксиланазы и 500 ед/г протеазы, на фоне комбикормов с пониженным на 1% содержанием протеина обеспечивал тенденцию к повышению живой массы бройлеров при снижении затрат кормов на ее прирост. Переваримость протеина была на уровне контроля, при этом повышалась переваримость жира на 3,18%, что можно объяснить наличием в препарате ксиланазы, которая, расщепляя НПС, положительно влияет на переваримость жира [161].

Экзогенные амилазы усиливают гидролиз крахмала, улучшая его переваримость [363]. Этот фермент дополняет действие эндогенных амилаз, высвобождая дополнительную энергию для роста птицы. Anguita M. и Gasa J. [278] утверждают, что повышение переваримости крахмала также снижает концентрацию глюкозы, являющейся потенциальным субстратом для роста нежелательных бактерий в нижележащих отделах ЖКТ [194].

В исследованиях зарубежных ученых было установлено, что ксиланаза, амилаза и протеаза дополняют действие друг друга [280, 393]. Комбинация этих ферментов работает вместе, чтобы атаковать различные плохо усваиваемые части кормовых ингредиентов, увеличивают энергию, доступную для роста и / или яйцекладки. Добавление комбинации этих трех ферментов к рациону, как правило, увеличивает доступную энергию для птицы на 3–5%.

Предметом большого количества исследований являлась фитаза, поэтому ее механизм действия на различных рационах изучен сравнительно хорошо [303, 389, 426, 462, 491, 498].

Фосфор является необходимым компонентом комбикормов. Для поддержания здоровья, продуктивности и нормального функционирования организма этот макроэлемент должен поступать с кормом в достаточных количествах [221, 145]. Особенно остро нуждается в фосфоре молодняк птицы, в частности, бройлеры. Селекция мясной птицы по скорости роста привела к то-

му, что развитие костяка отстает от формирования мышечной ткани [13, 304, 350, 517] в связи с этим у цыплят часто отмечаются аномалии ног [100, 403].

Значительня часть общего фосфора (40–80%), присутствующего в кормах растительного происхождения, находится в виде фитиновой кислоты и ее солей – фитатов (инозитол-фосфатов) [223, 529]. Фитат сейчас рассматривается как мощный антипитательный фактор, способный образовывать комплексы с минералами и пептидами, что приводит к снижению использования птицей белка и микроэлементов [504]. Исследования Onyango E. M. и др. [464] указывают на то, что фитат вызывает увеличение эндогенных потерь минералов и аминокислот. Как правило, в условиях низкой активности или полного отсутствия фитаз фитиновый фосфор и связанный с ним конгломерат полезных питательных веществ проходят ЖКТ транзитом. Это снижает доступность фосфора зерновых кормов до уровня 15,2–20,0 % от его изначального количества в корме, а степень использования других минералов, связанных с ним, понижается на 8,5–25,0 % [175, 194, 495].

Поэтому для удовлетворения потребностей в фосфоре в комбикорма приходится включать дорогостоящие препараты неорганического фосфора [325]. Однако их использование приводит к удорожанию рационов и повышению концентраций фосфора в помете. Использование такого помета в земледелии приводит к загрязнению почв, так как фосфор вымывается из почв в близлежащие водоемы [437, 453, 455]. Дефицит доступного фосфора в комбикормах можно восполнить путем использования фитазосодержащих ферментных препаратов [27, 92, 118, 277]. Ввод в рационы экзогенной фитазы улучшает гидролиз фитатного фосфора, повышает доступность общего фосфора рациона, снижает уровень его экскреции в окружающую среду, а также снижает себестоимость кормов за счет экономии на дорогостоящих неорганических фосфатах [404, 456, 473].

Хотя фитазы практически не вырабатываются в пищеварительном тракте птицы и других моногастричных [479, 504], микробиологическая наука нашла эффективные штаммы микроорганизмов, продуцирующие фитазы в

больших количествах и с повышенной активностью по отношению к фитинам растительных кормов [60,115].

Механизм действия всех известных кормовых препаратов фитаз сводится к воздействию фермента на химические связи инозитола с остатками фосфорной кислоты. Фитаза, разрушающая фитатный комплекс, освобождает не только фосфор, но и улучшает доступность ряда других макро- и микроэлементов (Ca, Zn, Mg, Mn и др.), создавая благоприятные условия для лучшей продуктивности животных, например, роста бройлеров и качества скорлупы яиц [175]. При этом содержащиеся в кормах кальций, марганец, железо, цинк, медь становятся доступнее на 9,7–12,2%. Степень использования самого фосфора растительных кормов повышается на 8,8-10,8% от абсолютной его концентрации в исходном кормовом продукте. Благодаря действию фитазы повышается доступность метионина (на 0,38–2,09%) и лизина (на 0,76–1,34%). Расщепление растительного фитата способствуют повышению эффективности использования витаминов A, E и B_2 [175].

Warden W.K. и Schaible P.J. [545] были первыми, кто доказал в 1962 г., что экзогенная фитаза улучшает использование фитатного фосфора и минерализацию костяка бройлеров. Фитаза из *Aspergillus niger*, способная освободить фитатный фосфор и снизить выделение фосфора в окружающую среду, была впервые произведена в промышленных масштабах в 1991 г. [8, 177].

Тогда предполагалось, что использование микробиологической фитазы будет ограничено областями, где наложены финансовые штрафы за очень высокое содержание фосфора в сточных водах при интенсивном выращивании свиней и птицы [309]. Вопреки этому прогнозу, использование фитаз в кормах для моногастричных приобрело очень широкую популярность, и сейчас превышает по объему использование ферментов, гидролизующих НПС [8, 294]. Использование экзогенной фитазы для повышения доступности фосфора из рациона стало повсеместно распространенной практикой в мировом птицеводстве [9, 320, 342, 550].

Обзор многочисленных исследований, проведенный Slominski B.A. [508], показывает, что фитаза может эффективно улучшать общую доступность для птицы фосфора рациона за счет высвобождения фитатного фосфора и предотвращения образования в рационе нерастворимых комплексов фитатов с кальцием [549].

Angel R. и др. [277] сообщали, что при снижении уровней доступного фосфора с 0,45 до 0,35% в стартовую фазу (1–18 дней жизни) и с 0,35 до 0,25% в ростовую фазу (18–32 дня жизни) с одновременным обогащением рациона фитазой снижения продуктивности бройлеров не отмечено.

Аналогичные результаты получили также Silversides F.G. и др. [502] и Walk C.L. и др. [540] при снижении уровня доступного фосфора в рационе на 0,1%. Однако, по данным Woyengo T.A и др. [549], ввод фитазы в рацион, где снижение содержания доступного фосфора составляло 0,2%, не обеспечивал показателей продуктивности бройлеров, сопоставимых с уровнями контроля, получавшего адекватный по фосфору рацион.

Сообщалось также, что ввод фитазы в низкофосфорные рационы приводит к улучшению содержания золы в большеберцовой кости и других показателей минерализации костяка [277, 325, 550].

El-Sherbiny A. E. и др. [342] сообщали о том, что ввод фитазы в рационы для бройлеров улучшает использование ими кальция и фосфора, снижает экскрецию этих элементов, а также повышает прочность большеберцовой кости и содержание в ней золы. Некоторыми авторами было также отмечено, что при вводе фитазы в комбикорма для птицы улучшается усвояемость азота и аминокислот [272, 427, 509].

Pieniazek J. и Smith K. подтверждают, что ввод фитазы в рационы для бройлеров улучшают показатели их продуктивности и минерализации костяка на фоне низкофосфорных рационов, причем уровни фитазы, превышающие традиционные 500 ед./кг, могут давать более выраженные улучшения этих показателей [470].

Karimi A. и др. [397] провели эксперимент по изучению эффективности ввода фитазы в рационы петушков-бройлеров. В этом опыте разные уровни фитазы, единственного экзогенного фермента, вводили в рационы, дефицитные по доступному фосфору. Уровни фитазы соответствовали активности 0, 500, 1000, 1500 и 2000 фитазных единиц (FTU)/кг.

Авторы сообщают, что эффективность роста бройлеров зависела от дозы ввода в их рацион фитазы; улучшения отмечены по таким показателям продуктивности, как живая масса, потребление и конверсия корма, сохранность бройлеров и содержание золы в костяке. По фосфорному эквиваленту фитазы также обнаружена аналогичная зависимость от дозы: он составил 0,08; 0,11; 0,15 и 0,19% соответственно дозам фитазы 500, 1000, 1500 и 2000 фит.ед./кг. Эти данные свидетельствуют о способности фитазы улучшать рост бройлеров на фоне рационов, дефицитных по доступному фосфору, а также о ее способности повышать доступность фосфора из рациона в зависимости от дозы ввода.

Влияние разных уровней фитазы на продуктивность бройлеров и переваримость питательных веществ рационов изучали в опыте A.J. Cowieson и др. [331]. Уровни фитазы в этом опыте составляли 150, 300, 600, 1200, 2400 и 24000 фит.ед./кг; их вводили в кукурузно-соевые рационы с дефицитом доступного фосфора. Бройлеров выращивали до 16 дней жизни; помимо зоотехнических показателей, определяли также переваримость аминокислот и использование энергии и минеральных веществ. Эффект фитазы проявлялся при дозах свыше 150 фит.ед./кг; все более высокие ее дозы обеспечивали улучшение прироста живой массы, содержания золы в костяке и использования питательных веществ рационов по сравнению с группой отрицательного контроля, получавшей дефицитный по фосфору рацион. При максимальной дозе фитазы (24 тыс. фит.ед./кг) минерализация костяка и использование некоторых питательных веществ улучшались особенно значительно. Авторы делают вывод, что использование фитазы в низкофосфорных рационах может улучшать продуктивность бройлеров и использование ими питательных ве-

ществ рационов до уровней, соответствующих стандартным сбалансированным рационам. Также авторы отмечают, что высокие дозы фитазы могут сильнее улучшать доступность для бройлеров питательных веществ рационов, чем более низкие ее дозы.

T.A. Woyengo и др. [549] определяли эффективность роста бройлеров и использование ими питательных веществ при вводе фитазы (600 фит.ед./кг) в рацион с низкими уровнями доступного фосфора (0,26%) и кальция (0,89%); бройлеров выращивали до 21 дня жизни. Ввод в рацион фитазы достоверно повышал прирост живой массы и использование питательных веществ: отмечены достоверные улучшения по переваримости фосфора в подвздошной кишке и по содержанию обменной энергии.

Sebastian S. и др. [494] изучали влияние фитазы на эффективность роста бройлеров (0–21 дни жизни) и использование питательных веществ в опыте, включавшем в качестве положительного контроля стандартный сбалансированный кукурузно-соевый рацион, а в качестве отрицательного контроля – аналогичный рацион, но с дефицитом фосфора; в рацион опытной группы, аналогичный рациону отрицательного контроля, вводили фитазу в дозе 600 фит.ед./кг. Данные этого эксперимента показывают, что ввод фитазы достоверно повышает живую массу бройлеров по сравнению с отрицательным контролем до уровня, близкого к положительному контролю.

Подобед Л.И. [175] отмечает, что на фоне применения фитаз в опытах, проведенных на курах-несушках, наблюдался рост толщины скорлупы с 0,380 до 0,393–0,402 мм. Нормализация фосфорного питания с помощью фитазы обеспечивает снижение упругой деформации скорлупы с 22,9 до 21,0–21,3 мкм. Яйцо птицы быстрее и интенсивнее накапливает фосфор, повышается плотность его белка, нормализуется индекс Хау.

Исследования Е.Н. Андриановой показали, что ввод новой отечественной фитазы с активностью 5000 ед. в дозе 100 г/т корма позволяет обеспечить хорошую продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров и кур-несушек при снижении уровня фосфора в комбикормах на 0,1–0,2% и кальция на

0,1%. Было рекомендовано в познепродуктивном периоде нормировать комбикорма для несушек из расчета содержания 0,19–0,14% доступного фосфора и 3,8–3,7% кальция [7, 6, 57].

Исследованиями Егорова И. и Анчикова Э. установлено, что ферменты Файзим XP 5000C (сухая форма) и Файзим XP 5000L (жидкая форма) разрушают фитазные комплексы в комбикормах для бройлеров и улучшают использование питательных веществ корма, причем сухая и жидкая формы оказывают одинаковое положительное действие. Добавление в рацион для бройлеров фитазы Файзим XP 10000 TPT в количестве 50 г/т корма в комбикорма разной структуры с пониженным на 0,11% уровнем общего фосфора способствовало повышению прироста живой массы бройлеров на 2,1–5,2%, снижению на 1,2–2,9% затрат кормов на 1 кг прироста живой массы [8, 10, 276].

В исследованиях Околеловой Т.М. было установлено, что использование комплексного ферментного препарата Ровабио Макс в комбикормах для бройлеров с пониженной питательной ценностью и уменьшенным содержанием доступного фосфора положительно сказывается на физиологических показателях и минеральном обмене птицы, что способствует улучшению зоотехнических показателей и конверсии корма [158, 159, 160].

Данные опубликованных ранее исследований говорят о том, что ввод фитазы в рационы птицы дает выраженный и устойчивый положительный эффект, и что хотя конкретные улучшения продуктивных показателей и степень этих улучшений может различаться между опытами, общий вывод об улучшении продуктивности и использования питательных веществ остается неизменным. Ввод фитазы может компенсировать снижение питательности рационов по некоторым показателям без негативных последствий для продуктивности птицы. Помимо повышения доступности для птицы питательных веществ рационов, ввод фитазы также позволяет снизить ввод в рацион неорганического фосфора, что приводит к удешевлению рациона. Итак, при правильном использовании фитаза может не только повысить продуктив-

ность птицы, но также снизить себестоимость рациона без ухудшения продуктивности.

Настоящий обзор показывает, что ферментные препараты заняли одно из ведущих мест среди биологически активных веществ в рационах для птицы. Они дают возможность использования дешевого отечественного сырья для производства комбикормов, улучшают переваримость и усвояемость питательных веществ из рационов, которые содержат трудногидролизуемые компоненты, решают вопросы, связанные с липким пометом и загрязненным яйцом, т.е. улучшают санитарное состояние хозяйств. При этом отечественные ферментные препараты не уступают по эффективности и гидролитической активности зарубежным аналогам, а цена их значительно ниже.

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований являлось изучение эффективности использования отечественных ферментных препаратов различных спектров действия в комбикормах для бройлеров и кур-несушек. При этом были поставлены следующие задачи:

- Изучить влияние различных доз включения ферментного препарата Фидбест-VGPro на продуктивность и использование питательных веществ бройлерами и курами-несушками, получавшими комбикорма с повышенными уровнями подсолнечного жмыха и зернобобовых культур.

- Установить экономическую эффективность использования ферментного препарата Фидбест-VGPro в комбикормах для бройлеров, содержащих повышенные уровни подсолнечного жмыха и зернобобовых культур.

- Изучить влияние различных доз включения отечественной фитазы Фидбест-Р на продуктивность бройлеров и кур-несушек и использование ими питательных веществ комбикормов, содержащих пониженные уровни доступного фосфора.

- Установить экономическую эффективность использования отечественной фитазы Фидбест-Р в комбикормах для бройлеров с пониженными уровнями доступного фосфора.

- Изучить влияние различных доз включения ферментного препарата Протосубтилин на продуктивность и использование питательных веществ бройлерами.

3.2. Фидбест-VGPro в комбикормах для бройлеров и кур-несушек

3.2.1. Материл и методика исследований

Исследования проводили в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2014 году. Объектом исследований являлся ферментный препарат Фидбест-VGPro производства ООО ПО «Сиббиофарм».

Стандартизуемые активности препарата (ед/г): ксиланазная –10000, β-глюканазная – 3500, пектолитическая – 5000, протеолитическая – 50.

Был проведен научно-производственный опыт на бройлерах кросса «Кобб 500» с суточного до 37-дневного возраста, опыт на курах-несушках кросса «СП-789» в течение 6 месяцев продуктивного периода, а также производственная проверка на бройлерах кросса «Кобб 500» с суточного до 36-дневного возраста. В каждой группе было по 35 голов цыплят и по 30 кур-несушек. Содержание птицы – клеточное, при рекомендуемых параметрах микроклимата. Питательность комбикормов соответствовала нормам для кросса, все они были выровнены по содержанию питательных веществ. Опыты проводились по схемам, представленным в таблицах 3.2.1–3.2.3.

Таблица 3.2.1. Схема научно-производственного опыта на бройлерах

Группа	Особенности кормления бройлеров по периодам	
	6 – 21 день	с 22 дня – до конца выращивания
1 - контрольная	Полнорационные комбикорма, сбалансированные в соответствии с нормами для кросса (ПК)	
2 - опытная	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 40 г/т	
3 - опытная	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 60 г/т	
4 - опытная	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 80 г/т	
5 - опытная	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 100 г/т	
6 - опытная	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 120 г/т	

Целью первого научно-производственного опыта являлось: изучить эффективность нового отечественного ферментного Фидбест-VGPro в ком-

бикормах для бройлеров с повышенными уровнями подсолнечного жмыха и смеси гороха и сои и уточнить дозы введения его в комбикорма.

Целью второго научно-производственного опыта являлось изучение эффективности использования нового отечественного ферментного препарата Фидбест-VGPro в комбикормах для кур-несушек и уточнение дозы введения его в комбикорма.

Таблица 3.2.2. Схема научно-производственного опыта на курах-несушках

Группа	Особенности кормления
1 - контрольная	Полнорационные комбикорма, сбалансированные в соответствии с нормами для кросса (ПК)
2 - опытная	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 40 г/т
3 - опытная	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 60 г/т
4 - опытная	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 80 г/т
5 - опытная	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 100 г/т
6 - опытная	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 120 г/т

Для определения экономической эффективности использования нового отечественного ферментного препарата Фидбест-VGPro в комбикормах для бройлеров была проведена производственная проверка полученных результатов.

Таблица 3.2.3. Схема производственной проверки на бройлерах

Вариант	Особенности кормления бройлеров по периодам выращивания	
	6 – 21 день	с 22 дня – до конца выращивания
Базовый	Полнорационный комбикорма, сбалансированные в соответствии с нормами для кросса (ПК)	
Новый	ПК + препарат Фидбест-VGPro в дозе 100 г/т	

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек представлены в Приложениях 27–29.

3.2.2. Результаты исследований

Как показали результаты опыта на цыплятах-бройлерах (табл. 3.2.4), сохранность птицы во всех группах, за исключением опытной группы 3, была 100%-ной. Причина отхода птицы в группе 3 была некормового происхождения.

Таблица 3.2.4. Результаты выращивания бройлеров

Показатель	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Сохранность, %	100,0	100,0	97,1	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,2	42,0	42,3	42,1	41,9	42,5
% к контролю	100,0	99,5	100,2	99,8	99,3	100,7
21-дневном	990,4 ±22,17	1001,7 ±18,84	1015,6 ±22,47	1040,5 ±20,50	1036,9 ±22,44	1034,3 ±15,42
% к контролю	100,0	101,1	102,5	105,1	104,7	104,4
37-дневном	1986,2 ±32,61	2002,7 ±28,67	2032,3 ±38,78	2071,6 ±31,29	2078,4 ±32,41*	2065,7 ±31,38
% к контролю	100,0	100,8	102,3	104,3	104,6	104,0
В среднем в 37-дневном	1999,1	2014,0	2054,1	2084,2	2092,3	2078,3
% к контролю	100,0	100,7	102,8	104,3	104,7	104,0
в т.ч. курочки	1849,8 ±32,52	1882,7 ±28,40	1869,0 ±34,75	1936,8 ±21,08*	1956,53 ±35,12	1932,0 ±26,73*
% к контролю	100,0	101,8	101,0	104,7	105,8	104,4
в т.ч. петушки	2148,3 ±23,29	2145,3 ±20,79	2239,2 ±24,42	2231,6 ±32,81*	2228,0 ±29,64	2224,6 ±27,70*
% к контролю	100,0	99,9	104,2	103,9	103,7	103,6
Среднесуточный прирост живой массы, г	52,9	53,3	54,4	55,2	55,4	55,0
% к контролю	100,0	100,8	102,8	104,3	104,7	104,0
Потребление корма на 1 гол. за период выращивания, кг	3,37	3,35	3,33	3,36	3,38	3,37
% к контролю	100,0	99,4	98,8	99,7	100,3	100,0
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,72	1,70	1,66	1,65	1,65	1,66
% к контролю	100,0	98,8	96,5	95,9	95,9	96,5

Живая масса цыплят зависела от уровня ввода ферментного препарата Фидбест-VGPro в комбикорма, которые по составу были одинаковыми во всех группах. Причем, уже в 21-дневном возрасте были отмечены различия в живой массе бройлеров. Наиболее высокие результаты по данному показателю были в опытных группах 4, 5 и 6, комбикорма которых обогащали изучаемым энзимом в количестве 80, 100 и 120 г на 1 т корма. Разница с контролем составила 5,1; 4,7 и 4,4%, соответственно группам.

К концу выращивания птицы данная закономерность сохранилась. Так, если живая масса цыплят в опытной группе 2 была практически на уровне контрольной группы, в группе 3 – превышала ее на 2,8%, то в опытных группах 4, 5 и 6 она была значительно выше: в группе 4 – на 4,3%, в группе 5 – на 4,7%, в группе 6 – на 4,0%.

Разница с контролем по живой массе курочек в опытной группе 4 составила 4,7% ($P<0,05$), в группах 5 и 6 – 5,8 и 4,4 % ($P<0,05$).

Петушки опытных групп также превышали показатели живой массы сверстников контрольной группы: на 4,2; 3,9 ($P<0,05$); 3,7 и 3,6% ($P<0,05$), соответственно в группах 3, 4, 5 и 6.

Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров опытных групп составил 53,3–55,4 г против 52,9 г в контрольной группе. Наиболее высоким – 55,4г – он был в опытной группе 5.

По потреблению корма значительных различий между группами цыплят не было. Самые низкие затраты кормов на 1 кг прироста живой массы бройлеров были в опытных группах 3, 4, 5 и 6. Разница с контролем по данному показателю составила 3,5; 4,1; 4,1 и 3,5%.

Различия в росте цыплят и конверсии корма были достигнуты за счет лучшей переваримости и использования питательных веществ корма птицей под действием ферментного препарата Фидбест-VGPro (табл. 3.2.5). Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют о повышении переваримости сухого вещества корма в опытных группах: на 0,5 (группа 2), 1,4% (группа 3), 2,9% (группа 4), 3,4% (группа 5), 2,5% (группа 6).

Таблица 3.2.5. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Переваримость: сухого вещества корма	71,5	72,0	72,9	74,4	74,9	74,0
протеина	90,5	91,4	92,1	93,0	93,2	93,1
жира	87,9	88,5	89,1	90,2	91,0	90,9
клетчатки	7,5	8,6	10,1	12,7	14,2	13,9
Использование: азота	58,8	60,9	62,1	63,7	64,3	63,2
кальция	46,5	47,2	46,8	47,1	46,4	47,0
фосфора	37,3	37,9	38,1	38,4	38,0	37,8
лизина	92,3	93,0	93,4	94,3	94,8	94,1
метионина	84,9	85,4	86,6	87,1	87,8	87,2

По переваримости протеина различия с контролем составили 0,9–2,7%, жира – 0,6–3,1%, клетчатки – 1,1–6,7%. Анализ данных по использованию азота показал, что благодаря введению в комбикорма энзима в опытных группах 2, 3, 4, 5 и 6 этот показатель превышал контрольную группу на 2,1; 3,3; 4,9; 5,5; 4,4% соответственно опытным группам 2–6. При этом использование лизина в них было выше на 0,7–2,5 %, метионина – на 0,5–2,9% по сравнению с контрольной группой 1. Наиболее высокая переваримость и использование питательных веществ корма были в опытных группах 4, 5 и 6, получавших максимальную дозировку ферментного препарата.

Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров было в пределах физиологической нормы (табл. 3.2.6). Причем, достоверных различий между контрольной и опытными группами не было.

Таблица 3.2.6. Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г

Витамины	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
А	189,41	184,78	178,87	182,27	186,74	183,95
Е	8,78	9,96	7,04	10,12	9,13	9,62
B_2	11,22	12,50	10,74	9,58	11,60	10,27

Важным показателем откорма бройлеров является их убойный выход. Он составил 70,7–71,6% против 70,5% в контрольной группе (табл. 3.2.7). Наиболее высоким он был в опытной группе 5 – на 1,1% выше, чем в группе

1. В данной группе был и наиболее высоким выход самой ценной части тушек – грудных мышц (на 1,1% выше, чем в контрольной группе).

Таблица 3.2.7. Результаты контрольного убоя цыплят (петушки)

Показатель	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Живая масса птицы, г	2150,7 ±12,72	2163,3 ±19,81	2195,3 ±28,20	2224,7 ±22,70	2232,7 ±17,33	2211,3 ±28,39
Масса потрошеной тушки, г	1516,2 ±25,28	1529,5 ±18,71	1556,5 ±19,16	1588,4 ±24,39	1598,6 ±25,90	1572,2 ±21,20
Убойный выход, %	70,5	70,7	70,9	71,4	71,6	71,1
Выход грудных мышц к потрошеной тушке, %	23,9	24,1	24,4	24,9	25,0	24,7

Масса внутренних органов птицы (табл. 3.2.8) находилась в пределах физиологической нормы и практически не различалась между группами.

Таблица 3.2.8. Масса некоторых внутренних органов бройлеров

Показатель	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Масса мышечного желудка, г	28,00 ±0,70	28,50 ±0,91	28,87 ±0,81	29,73 ±0,73	28,83 ±0,62	28,43 ±0,93
Относительная масса, %	1,30	1,32	1,32	1,34	1,29	1,29
Масса печени, г	48,93 ±1,73	49,60 ±1,72	49,73 ±0,98	50,57 ±1,17	50,37 ±1,07	50,97 ±1,08
Относительная масса, %	2,28	2,29	2,27	2,27	2,26	2,30
Масса сердца, г	11,83 ±0,65	11,97 ±0,48	12,13 ±0,63	12,33 ±0,67	12,40 ±0,40	12,17 ±0,62
Относительная масса, %	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55

Существенных различий в химическом составе грудных и ножных мышц бройлеров (табл. 3.2.9, 3.2.10) также не было отмечено.

Результаты исследований свидетельствуют об эффективности использования ферментного препарата Фидбест-VGPro в комбикормах для бройлеров, содержащих повышенные уровни жмыхов, шротов, семян зернобобовых

культур. В данном случае это был повышенный уровень подсолнечного жмыха, а также смесь сои и гороха.

Таблица 3.2.9. Химический состав грудных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 1)

Показатели	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Белок	21,37	22,03	21,16	21,39	21,15	21,27
Жир	1,76	1,79	1,82	1,81	1,70	1,72
Лизин	1,69	1,66	1,67	1,63	1,59	1,70
Гистидин	0,94	0,80	0,88	0,97	0,86	0,93
Аргинин	1,48	1,20	1,24	1,23	1,42	1,51
Аспарагиновая кислота	1,92	1,60	1,64	1,66	1,69	1,79
Треонин	0,96	0,70	0,83	0,94	0,91	0,88
Серин	0,84	0,68	0,67	0,79	0,77	0,76
Глутаминовая кислота	3,08	2,80	2,69	3,49	3,48	3,46
Пролин	1,69	1,42	1,40	0,83	1,23	1,03
Глицин	0,80	0,68	0,72	0,75	0,73	0,74
Аланин	1,02	0,84	0,86	0,90	0,94	1,00
Цистин	0,22	0,19	0,20	0,24	0,18	0,20
Валин	1,14	0,88	0,84	0,97	0,92	0,91
Метионин	0,59	0,54	0,50	0,58	0,49	0,54
Изолейцин	1,02	0,84	0,76	0,89	0,95	0,96
Лейцин	1,70	1,45	1,37	1,44	1,88	1,60
Тирозин	0,82	0,71	0,65	0,75	0,71	0,65
Фенилаланин	0,88	0,78	0,71	0,81	0,78	0,76
Сумма аминокислот	20,77	17,72	17,63	18,88	19,53	19,41
Незаменимые аминокислоты	10,40	8,83	8,81	9,46	9,80	9,78
Заменимые аминокислоты	10,38	8,90	8,82	9,41	9,73	9,62

Таблица 3.2.10. Химический состав ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 1)

Показатели	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Белок	17,71	17,17	17,47	17,53	17,14	17,82
Жир	5,52	5,66	4,77	4,83	5,34	5,03
Лизин	1,52	1,45	1,49	1,54	1,54	1,34
Гистидин	0,73	0,58	0,64	0,62	0,56	0,57
Аргинин	1,39	1,12	1,44	1,33	1,31	1,16
Аспарагиновая кислота	1,64	1,37	1,93	1,70	1,84	1,53
Треонин	0,90	0,75	0,87	0,84	1,01	0,81

						Продолжение таблицы 3.2.10
Серин	0,70	0,68	0,79	0,73	0,73	0,63
Глутаминовая кислота	3,03	3,16	3,13	2,93	3,05	2,51
Пролин	1,33	0,99	1,34	1,54	1,16	1,28
Глицин	0,69	0,67	0,69	0,73	0,78	0,68
Аланин	0,93	0,83	0,93	0,96	0,98	1,00
Цистин	0,24	0,18	0,17	0,19	0,17	0,16
Валин	0,87	0,75	0,79	0,90	0,90	0,78
Метионин	0,48	0,36	0,39	0,43	0,32	0,34
Изолейцин	0,83	0,76	0,86	0,79	0,82	0,73
Лейцин	1,14	1,25	1,65	1,48	1,43	1,25
Тирозин	0,61	0,57	0,77	0,71	0,58	0,49
Фенилаланин	0,67	0,66	0,78	0,84	0,72	0,62
Сумма аминокислот	17,72	16,13	18,65	18,26	17,90	15,87
Незаменимые аминокислоты	8,54	7,68	8,91	8,77	8,62	7,60
Заменимые аминокислоты	9,18	8,45	9,74	9,49	9,28	8,27

Основные производственные показатели, полученные в опыте по использованию «Фидбест-VGPro» в кормлении промышленных кур-несушек яичного направления, приведены в таблице 3.2.11.

Таблица 3.2.11. Продуктивность кур-несушек при использовании Фидбеста-VGPro в комбикормах

Показатели	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Интенсивность яйценоскости, %	85,2	86,5	86,9	87,8	88,3	88,0
% к контролю	100,0	101,3	101,7	102,6	103,1	102,8
Средняя масса яиц, г	64,7 ±0,54	64,2 ±0,44	64,6 ±0,42	64,4 ±0,44	64,6 ±0,50	63,8 ±0,48
Затраты корма на гол. в сутки, г	117,5	117,0	116,1	116,2	116,0	117,6
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,38	1,35	1,34	1,32	1,31	1,34
% к контролю	100,0	97,8	97,1	95,7	94,9	97,1
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,13	2,11	2,07	2,05	2,04	2,09
% к контролю	100,0	99,1	97,2	96,2	95,8	98,1

Из приведенной таблицы видно, что сохранность поголовья во всех группах была 100%-ной. Интенсивность яйценоскости кур зависела от дози-

ровки Фидбеста-VGPro. Так, наиболее высокой она была в опытных группах 4, 5 и 6 – на 2,6; 3,1 и 2,8% выше, чем в контроле. По массе яиц значительных достоверных различий между группами не было. Лишь в опытной группе 6 отмечалась тенденция к ее уменьшению – на 1,4% по сравнению с группой 1. Выход яичной массы был самым большим в опытной группе 5 – на 3,4% выше, чем в контрольной группе.

Важными показателями, характеризующими продуктивные качества птицы, являются затраты корма на производство 10 шт. яиц и 1 кг яичной массы. Анализ полученных в эксперименте затрат корма на 10 шт. яиц показал, что благодаря обогащению комбикормов энзимом во всех опытных группах они были меньше, чем в контрольной группе 1. Разница составила 2,2; 2,9; 4,3; 5,1 и 2,9%, соответственно группам 2–6. Аналогичные результаты были получены и по затратам корма на 1 кг яичной массы. При этом наиболее заметными по отношению к контролю были различия в опытных группах 3, 4, 5 и 6 – ниже на 2,8; 3,8; 4,2 и 1,9%.

Полученные данные по продуктивности кур-несушек объясняют результаты балансового опыта (табл. 3.2.12). Так, переваримость сухого вещества корма под влиянием ферментного препарата оказалась выше, чем в контрольной группе, на 1,8–4,4%.

Таблица 3.2.12. Переваримость и использование питательных веществ корма курами-несушками, %

Показатель	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Переваримость: сухого вещества корма	71,9	73,7	74,5	75,3	76,3	74,5
протеина	88,5	89,3	89,9	90,7	91,2	90,5
жира	82,9	84,2	84,8	85,6	86,5	86,1
клетчатки	12,7	14,3	15,5	17,6	18,4	18,2
Использование: азота	48,5	49,5	50,6	51,8	52,9	52,4
кальция	42,0	42,7	43,0	43,5	43,7	43,3
фосфора	32,0	32,5	33,4	33,7	34,2	34,1

Переваримость протеина корма в опытных группах была также выше на 0,8–2,7%, жира – на 1,3–3,6%, клетчатки – на 1,6–5,7%. Наиболее высокие

показатели были получены в опытных группах 4–6, комбикорма для которых обогащали ферментным препаратом в количестве 80–120 г на 1 т корма. Куры опытных групп лучше использовали азот корма: на 1,0; 2,1; 3,3; 4,4 и 3,9%, соответственно группам 2, 3, 4, 5 и 6.

Использование минеральных веществ – кальция и фосфора – также несколько отличалось у птицы данных групп по сравнению с контролем. Так, использование кальция было выше на 0,7–1,7%, фосфора – на 0,5–2,2%.

Витаминный состав яиц не претерпел значительных изменений в опытных группах по сравнению с контролем (табл. 3.2.13). Учитывая, что в составе комбикормов отсутствовала кукуруза, кукурузный глютен, травяная мука и другие компоненты, богатые каротиноидами, уровень их в желтке яиц был невысоким: 6,81–7,76 мкг/г. В то же время отмечена тенденция к увеличению содержания каротиноидов в яйце кур опытных групп по сравнению с контролем, особенно в группах 4, 5 и 6 (на 0,6–1,02 мкг/г). Аналогичная закономерность отмечена и по другим витаминам. Так, в желтке яиц кур данных групп было больше витамина А (на 1,25–1,57 мкг/г), B_2 (на 0,87–1,23 мкг/г), Е (на 2,7–7,69 мкг/г). В белке яиц было выше количество витамина B_2 (на 1,64–1,86 мкг/г).

Таблица 3.2.13. Количество витаминов в яйце, мкг/г

Витамины	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Содержание в 1г желтка: каротиноидов	6,96	6,81	7,37	7,65	7,98	7,56
ретинола(А)	5,20	5,98	6,38	6,45	6,73	6,77
рибофлавина (B_2)	6,01	6,18	6,64	6,88	7,24	6,92
токоферола (Е)	33,84	34,04	37,07	36,54	41,53	39,83
Содержание в 1 г белка рибофлавина(B_2)	3,02	3,48	4,50	4,81	4,88	4,66

Аналогичная тенденция была отмечена по накоплению витаминов А, Е, B_2 в печени кур (табл. 3.2.16). Так, количество витамина А в печени птицы опытных групп было несколько выше, чем в контроле, на 18,36–89,02 мкг/г, витамина Е – на 0,74–4,21 мкг/г, витамина B_2 – на 0,7–1,17 мкг/г.

Таблица 3.2.14. Содержание витаминов в печени, мкг/г

Витамины	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
А	398,83	417,19	472,05	456,52	487,85	463,19
Е	5,68	6,42	9,70	9,39	9,89	9,87
B_2	11,18	11,88	11,98	12,06	12,35	12,21

Изучение качества скорлупы яиц (табл. 3.2.15) показала, что ее толщина во всех группах соответствовала нормативам (0,33–0,35 мкм). Упругая деформация яиц также не различалась между опытными и контрольной группами.

Таблица 3.2.15. Толщина скорлупы и упругая деформация яиц, мкм

Показатели	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Толщина скорлупы в тупом конце	352,2 ±0,81	343,0 ±0,78	349,1 ±0,89	352,0 ±0,96	358,7 ±0,54	348,7 ±1,10
на экваторе	349,5 ±0,78	329,3 ±0,71	348,7 ±1,00	343,3 ±0,99	356,7 ±0,86	333,9 ±0,68
в остром конце	340,0 ±0,88	347,3 ±0,74	351,4 ±0,95	340,3 ±1,04	349,8 ±0,56	343,9 ±0,83
в среднем	347,2 ±0,47	339,9 ±0,44	349,7 ±0,53	345,2 ±0,56	355,1 ±0,38	342,2 ±0,51
Упругая деформация яиц	21,45 ±0,23	21,76 ±0,31	21,28 ±0,22	21,08 ±0,30	21,16 ±0,27	21,32 ±0,29

Данные производственной проверки по определению эффективности применения нового отечественного препарата Фидбест-VGPro в комбикормах для бройлеров подтвердили положительные результаты научно-производственного опыта. Результаты проверки представлены в таблице 3.2.16.

В пересчете на 1000 голов цыплят-бройлеров экономический эффект от применения нового отечественного препарата Фидбест-VGPro в комбикормах, содержащих повышенные уровни подсолнечного жмыха и зернобобовых культур составил 2559,1 руб. (в ценах 2014года).

Таблица 3.2.16. Результаты производственной проверки на бройлерах

Показатели	Варианты	
	Базовый	Новый
Принято на выращивание, гол	105	105
Живая масса суточных цыплят, кг	4,54	4,52
Срок выращивания, дн.	36	36
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0
Поголовье на конец выращивания, гол	105	105
Средняя живая масса 1 головы на конец выращивания, г	1930,5	2011,6
Валовая живая масса, кг	202,7	211,2
Валовой прирост живой массы, кг	198,2	206,7
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,70	1,64
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	16,29	16,30
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	55,93	54,63
Экономический эффект, руб.		268,71

3.2.3. Заключение

- Рациональным уровнем Фидбеста-VGPro в комбикормах для бройлеров и кур-несушек следует считать 100г на 1 т корма. В данных группах были получены самые высокие показатели продуктивности цыплят: живая масса 37-дневной птицы была выше, чем в контроле, на 4,7%, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – ниже на 4,1% и самая высокая интенсивность яйценоскости кур – на 3,1% выше, чем в контрольной группе. Затраты корма на 10 шт. яиц были ниже, чем в контроле, на 5,1%. Выход яичной массы от кур этой группы оказался на 3,4% больше, а затраты кормов на получение 1 кг яичной массы – на 4,2% ниже, чем в группе, не получавшей добавку ферментного препарата. Данные результаты можно объяснить лучшей переваримостью и

использованием питательных веществ корма бройлерами под влиянием энзима.

- Экономический эффект от использования отечественного ферментного препарата Фидбест-VGPro в комбикормах для бройлеров, содержащих повышенные уровни подсолнечного жмыха и зернобобовых культур, составил 2559,1 рублей (в ценах 2014 года).
- В зависимости от состава рациона, содержащего минимальные или максимальные уровни жмыхов, шротов или семян зернобобовых культур, можно использовать более низкий уровень ферментного препарата Фидбест-VGPro (80 г на 1 т корма) или более высокий (120 г на 1 т корма).

3.3. Фидбест-Р в комбикормах для бройлеров и кур-несушек

3.3.1. Материал и методика исследований

Исследования проводили в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» РАН в виварии СГЦ "Загорское ЭПХ" в 2014 году. Объектом исследований являлся ферментный препарат Фидбест-Р (содержит 3-фитазу продуцента Aspergillus Niger, с активностью не менее 10000 ед./г.) производства ООО ПО «Сиббиофарм».

Был проведен научно-производственный опыт на бройлерах кросса «Кобб 500» с суточного до 37-дневного возраста, опыт на курах-несушках кросса «СП-789» в течение 6 месяцев продуктивного периода, а также производственная проверка на бройлерах кросса «Кобб 500» с суточного до 37-дневного возраста. В каждой группе было по 35 голов цыплят и по 30 кур-несушек. Содержание птицы – клеточное, при рекомендуемых параметрах микроклимата. Питательность комбикормов соответствовала нормам для кросса, все они были выровнены по содержанию питательных веществ, за исключением доступного (усвоямого) фосфора в опытных группах. Опыты проводились по схемам, представленным в таблицах 3.3.1–3.3.3.

Целью первого научно-производственного опыта являлось: изучить эффективность использования ферментного препарата Фидбест-Р, уточнить дозы введения его в комбикорма для бройлеров и сравнить препарат с импортным аналогом Натуфос 10000 ед.

Таблица 3.3.1. Схема научно-производственного опыта на бройлерах

Группа	Особенности кормления бройлеров по периодам	
	6 – 21 день	с 22 дня – до конца выращивания
1 - контрольная	Полнорационный комбикорм с уровнем доступного фосфора 0,45 %	Полнорационный комбикорм с уровнем доступного фосфора 0,43 %
2 - контрольная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,39% + 50 г/т Натуфоса 10000ед.	ПК с уровнем доступного фосфора 0,37% + 50 г/т Натуфоса 10000ед.
3 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,39% + 20 г/т препарата Фидбест-Р	ПК с уровнем доступного фосфора 0,37% + 20 г/т препарата Фидбест-Р
4 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,39% + 40 г/т препарата Фидбест-Р	ПК с уровнем доступного фосфора 0,37% + 40 г/т препарата Фидбест-Р
5 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,39% + 60 г/т препарата Фидбест-Р	ПК с уровнем доступного фосфора 0,37% + 60 г/т препарата Фидбест-Р
6 - контрольная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,34% + 50 г/т Натуфоса 10000ед.	ПК с уровнем доступного фосфора 0,32% + 50 г/т Натуфоса 10000ед.
7 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,34% + 20 г/т препарата Фидбест-Р	ПК с уровнем доступного фосфора 0,32% + 20 г/т препарата Фидбест-Р
8 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,34% + 40 г/т препарата Фидбест-Р	ПК с уровнем доступного фосфора 0,32% + 40 г/т препарата Фидбест-Р
9 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,34% + 60 г/т препарата Фидбест-Р	ПК с уровнем доступного фосфора 0,32% + 60 г/т препарата Фидбест-Р

Целью второго научно-производственного опыта являлось: изучить эффективность использования ферментного препарата Фидбест-Р, уточнить дозы введения его в комбикорма для кур-несушек и сравнить препарат с импортным аналогом Натуфос 10000 ед.

Для определения экономической эффективности использования нового отечественного фитазосодержащего препарата Фидбест-Р в комбикормах для бройлеров была проведена производственная проверка полученных результатов (табл. 3.3.3).

Таблица 3.3.2. Схема научно-производственного опыта на курах-несушках

Группа	Особенности кормления
1 - контрольная	Полнорационный комбикорм с уровнем доступного фосфора 0,40 %
2 - контрольная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,34% + 40 г/т Натуфоса 10000ед.
3 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,34% + 20 г/т препарата Фидбест-Р
4 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,34% + 40 г/т препарата Фидбест-Р
5 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,34% + 60 г/т препарата Фидбест-Р
6 - контрольная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,30% + 40 г/т Натуфоса 10000ед.
7 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,30% + 20 г/т препарата Фидбест-Р
8 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,30% + 40 г/т препарата Фидбест-Р
9 - опытная	ПК с уровнем доступного фосфора 0,30% + 60 г/т препарата Фидбест-Р

Таблица 3.3.3. Схема производственной проверки на бройлерах

Вариант	Особенности кормления бройлеров по периодам выращивания	
	6 –21 дн.	с 22 дня – до конца выращивания
Базовый	Полнорационный комбикорма, сбалансированные в соответствии с нормами для кросса (ПК)	
Новый	ПК с уровнем доступного фосфора 0,34% +60 г/т препарата Фидбест-Р	ПК с уровнем доступного фосфора 0,32% +60 г/т препарата Фидбест-Р

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек представлены в Приложениях 30 – 32.

3.3.2. Результаты исследований

Основные зоотехнические показатели в опыте на цыплятах-бройлерах с использованием отечественной фитазы Фидбест-Р приведены в таблице 3.3.4.

Таблица 3.3.4. Результаты выращивания бройлеров

Показатель	Группа								
	1к	2к	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Сохранность, %	97,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,0	42,3	42,5	41,9	42,0	42,4	42,3	41,8	42,1
% к контролю	100,0	100,7	101,2	99,8	100,0	101,0	100,7	99,5	100,2
21-дневном	778,4 ±16,05	803,9 ±15,79	790,4 ±13,31	798,3 ±14,52	807,4 ±15,74	805,1 ±15,29	794,2 ±16,93	810,5 ±15,34	808,1 ±14,77
% к контролю	100,0	103,3	101,5	102,6	103,7	103,4	102,0	104,1	103,8
37-дневном	1950,9 ±33,56	2036,7 ±31,27	1980,7 ±31,67	2024,1 ±30,88	2028,1 ±29,18	1993,7 ±28,18	1991,2 ±33,26	2013,4 ±35,65	2034,3 ±32,63
% к контролю	100,0	104,4	101,5	103,7	104,0	102,2	102,1	103,2	104,3
В среднем в 37-дневном	1990,8	2072,8	2004,3	2082,0	2075,8	2033,1	2043,9	2051,5	2065,1
% к контролю	100,0	104,1	100,7	104,6	104,3	102,1	102,7	103,0	103,7
в т.ч. курочки	1864,0 ±34,27	1919,3 ±21,38	1870,5 ±27,52	1926,0 ±24,05	1924,3 ±21,08	1907,8 ±25,20	1894,7 ±30,86	1903,5 ±29,41	1911,3 ±27,97
% к контролю	100,0	103,0	100,4	103,3	103,2	102,4	101,6	102,1	102,5
в т.ч. петушки	2117,6 ±42,50	2226,3 ±30,85	2138,1 ±36,91	2237,9 ±27,29	2227,3 ±22,07	2158,3 ±31,32	2193,1 ±29,65	2199,5 ±50,45	2218,8 ±28,14
% к контролю	100,0	105,1	101,0	105,7	105,2	101,9	103,6	103,9	104,8
Среднесуточный прирост живой массы, г	52,7	54,9	53,0	55,1	55,0	53,8	54,1	54,3	54,7
Среднесуточный прирост живой массы, г	52,7	54,9	53,0	55,1	55,0	53,8	54,1	54,3	54,7
% к контролю	100,0	104,2	100,6	104,6	104,4	102,1	102,7	103,0	103,8
Потребление корма на 1 гол. за период выращивания, кг	3,41	3,39	3,36	3,34	3,38	3,32	3,40	3,38	3,38
% к контролю	100,0	99,4	98,5	97,9	99,1	97,4	99,7	99,1	99,1
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,75	1,67	1,71	1,64	1,66	1,67	1,70	1,68	1,67
% к контролю	100,0	95,4	97,7	93,7	94,9	95,4	97,1	96,0	95,4

Сохранность птицы в опытных группах, за исключением группы 7, была 100%-ной. Живая масса цыплят под влиянием ферментного препарата

Фидбест-Р оказалась выше, чем в контрольной группе 1: в 21-дневном возрасте на 1,5–3,7% в опытных группах 3–5 и на 2,0–4,1% – в опытных группах 7–9. Контрольные группы 2 и 6, получавшие ферментный препарат Натуфос, обеспечили повышение живой массы бройлеров в данном возрасте по сравнению с контрольной группой 1 на 3,3 и 3,4%. К концу выращивания птицы тенденция сохранилась. Так, при использовании комбикормов с уровнями доступного фосфора 0,39 и 0,37 (группы 2–5) обогащение их Натуфосом (контрольная группа 2) способствовало повышению живой массы цыплят на 4,1%, в том числе курочек – на 3,0%, петушков – на 5,1%. При использовании Фидбеста-Р в количестве 20 г на 1 т аналогичного комбикорма разница по живой массе бройлеров составила всего 0,7%, в том числе курочек – 0,4%, петушков – 1,0%. Более высокая дозировка фермента – 40 г на 1 т корма (опытная группа 4) – отразилась на увеличении живой массы бройлеров, повысив ее на 4,6% по сравнению с контролем, в том числе курочек – на 3,3%, петушков – на 5,7%. Дальнейшее увеличение количества Фидбеста-Р в комбикорме до 60 г на 1 т корма (опытная группа 5) оказали практически такое же влияние на живую массу цыплят, увеличив ее на 4,3%, в том числе курочек – на 3,2%, петушков – на 5,2%.

При использовании комбикормов с уровнями доступного фосфора 0,34 и 0,32% (группы 6–9) были также получены данные по живой массе цыплят опытных групп, превышающие данный показатель контрольной группы 1. Применение Натуфоса (контрольная группа 6) способствовало увеличению живой массы бройлеров на 2,1%, Фидбеста-Р в количестве 20 г на 1 т корма – на 2,7% (группа 7), 40 г на 1 т - на 3,0% (опытная группа 8), в том числе курочек – на 2,1%, петушков – на 3,9%. Максимальная дозировка фермента – 60 г на 1 т корма (опытная группа 9) – отразилась на живой массе цыплят, увеличив ее на 3,7%, в том числе курочек – на 2,5%, петушков – на 4,8%.

Обогащение комбикормов фитазосодержащим препаратом Фидбест-Р оказало влияние на затраты кормов на прирост живой массы птицы, снизив их по сравнению с контролем. При использовании комбикормов с уровнями

доступного фосфора 0,39 и 0,37% минимальные затраты кормов на продукцию были получены в опытных группах 4 и 5 – меньше на 6,3 и 5,1%, чем в контрольной группе 1. Более низкая дозировка фермента – 20 г на 1 корма способствовала уменьшению данного показателя на 2,3% (группа 3). Применение Натуфоса позволило улучшить конверсию корма на 4,6%, т.е. несколько меньше, чем отечественный ферментный препарат с уровнями ввода в комбикорма 40 и 60 г на 1 т.

Включение в комбикорма с уровнями доступного фосфора 0,34 и 0,32% Фидбеста-Р несколько ухудшило затраты кормов на 1 кг прироста живой массы бройлеров в опытных группах 8 и 9, но по сравнению с контрольной группой 1 они были ниже на 4,0 и 4,6%. При использовании Натуфоса в аналогичных комбикормах данный показатель был меньше на 4,6%.

Результаты балансового опыта свидетельствуют об увеличении усвоения бройлерами фосфора при снижении доступного фосфора в рационе и добавке испытуемого ферментного препарата (табл. 3.3.5). Так, если в контрольной группе 1 использование фосфора составило 37,3 %, то при обогащении комбикормов с уровнями доступного фосфора 0,39 и 0,37 (опытные группы 3–5) Фидбестом-Р позволило увеличить данный показатель на 5,8; 8,6 и 9,0%, соответственно группам 3, 4 и 5.

Таблица 3.3.5. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель	Группа								
	1к	2к	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Переваримость: сухого вещества корма	71,9	75,1	73,8	75,3	75,5	74,2	73,1	74,7	74,9
протеина	90,8	92,4	91,9	92,7	93,0	91,9	92,0	92,2	92,3
жира	80,1	83,5	81,7	84,3	84,1	82,8	83,1	83,8	84,0
клетчатки	11,2	15,8	13,4	17,1	16,8	14,3	15,0	16,5	17,0
Использование: азота	60,9	63,5	62,6	64,1	64,2	62,8	63,1	63,3	63,7
кальция	46,3	50,2	48,5	50,6	50,8	47,2	48,1	49,3	49,8
фосфора	37,3	45,2	43,1	45,9	46,3	43,2	41,5	43,9	44,4
лизина	87,0	90,9	89,2	91,0	91,3	89,6	90,0	90,2	90,5
метионина	85,1	89,8	88,4	90,0	90,7	87,8	88,2	88,7	89,1

Дальнейшее снижение количества доступного фосфора в комбикормах до 0,34 и 0,32% и обогащение их Фидбестом-Р также способствовало повышению использования фосфора на 4,2% в группе 7, на 6,6% – в группе 8 и на 7,1% – в группе 9. Следовательно, наиболее высокие показатели по использованию фосфора были получены в группах, комбикорма которых обогащали фитазосодержащим ферментным препаратом в количестве 40 и 60 г на 1 т корма. Причем, использование фосфора у бройлеров данных групп было на уровне или несколько выше, чем в контрольных группах 2 и 6, получавших зарубежный аналог – Натуфос.

Данные таблицы также свидетельствуют, что использование кальция в организме бройлеров также имело определенную зависимость от уровня доступного фосфора в рационе и добавки фитазы. Так, в опытных группах 3, 4 и 5 данный показатель был выше, чем в контрольной группе 1, на 2,2; 4,5 и 4,7%. В опытных группах 7, 8 и 9 различия с контрольной группой 1 составили 1,8; 3,0 и 3,5 %, соответственно. По сравнению с контрольными группами 2 и 6, получавшие обогащенные Натуфосом комбикорма, использование кальция в опытных группах, получавших 40 и 60 г на 1 т корма Фидбест-Р, было также на уровне или несколько выше.

Анализ переваримости и использования питательных веществ комбикормов цыплятами-бройлерами показал, что под влиянием фитазы они улучшались. Так, переваримость сухого вещества корма в контрольной группе 2 была выше на 3,2%, опытных группах 3, 4 и 5, которым скармливали аналогичные комбикорма с добавкой Фидбеста-Р – на 1,9; 3,4 и 3,6 %. Разница с контрольной группой 1 в контрольной группе 6 и опытных группах 7, 8 и 9 составила по данному показателю 2,3; 1,2; 2,8 и 3,0 %.

Данные по переваримости протеина корма свидетельствуют, что при разном уровне доступного фосфора в комбикорме и достаточно низком количестве протеина животного происхождения добавка фитазы оказала влияние на улучшение данного показателя. При обогащении комбикормов Натуфосом различия в переваримости протеина с контрольной группой оказались на

уровне 1,6 и 1,1% (группы 2 и 6). Наиболее высокая переваримость протеина была в группах, получавших 40 и 60 г на 1 т корма ферментного препарата Фидбест-Р, наиболее низкая – при использовании 20 г на 1 т дозировки препарата. По использованию азота отмечена аналогичная закономерность. Бройлеры опытных групп 3–5 и 6–8 превосходили по данному показателю цыплят контрольной группы на 1,7–3,3 и 2,2–2,8% соответственно. В контрольных группах 2 и 5 разница с контрольной группой 1 составила 2,6 и 1,9%.

Результаты исследований по переваримости протеина корма птицей и использованию ею азота корма согласуются с данными по использованию незаменимых аминокислот – лизину и метионину. По использованию лизина опытные группы, получавшие добавку фитазы, превышали показатели контрольной группы 1 на 2,2–4,3%, по использованию метионина – на 2,7–5,6%.

Аналогичная закономерность отмечалась и по переваримости жира корма, а также клетчатки.

Исходя из того, что под влиянием фитазосодержащих препаратов улучшилось усвоение организмом бройлеров фосфора и кальция, представляло интерес изучение содержания минеральных веществ в их большеберцовых костях (табл. 3.3.6).

Таблица 3.3.6. Содержание золы, кальция и фосфора в большеберцовых костях бройлеров, %

Группа	Сырая зола	Кальций	Фосфор
1к	45,87	16,60	8,16
2к	45,65	17,51	8,23
3	44,25	17,10	8,07
4	45,86	17,89	8,10
5	46,86	17,94	8,27
6к	44,97	17,03	8,15
7	43,72	16,98	7,99
8	44,94	17,12	8,04
9	44,98	17,21	8,11

Из данных таблицы следует, что значительных различий в содержании сырой золы в костях цыплят не было. В то же время как по уровню кальция,

так и фосфора в них, отмечалась разница в пользу опытных групп. Наиболее высокое количество кальция было в большеберцовых костях бройлеров опытных групп 4 и 5 – выше на 1,29 и 1,34%, чем в контрольной группе 1. По количеству фосфора лидировала опытная группа 5.

Кроме макроэлементов, было изучено влияние фитаз на усвоение микроэлементов, для чего был проведен анализ содержания некоторых из них в большеберцовых костях бройлеров (табл. 3.3.7).

Таблица 3.3.7. Содержание микроэлементов в большеберцовых костях бройлеров

Группа	Микроэлементы, мг%			
	железо	марганец	медь	цинк
1к	18,12	0,38	0,167	15,24
2к	19,29	0,54	0,225	16,88
3	20,17	0,39	0,193	15,47
4	21,25	0,51	0,202	16,34
5	21,42	0,55	0,221	17,03
6к	20,10	0,45	0,180	15,26
7	20,66	0,43	0,173	15,69
8	20,82	0,50	0,180	16,01
9	21,03	0,51	0,177	16,40

Как видно из данных, представленных в таблице, у цыплят опытных групп отмечалось более высокое содержание железа по сравнению с контрольной группой 1 – на 1,17–3,3 мг%, марганца – на 0,01–0,17 мг%, меди – на 0,006–0,058 мг%, цинка – на 0,02–1,79 мг%. Таким образом, полученные нами результаты исследований свидетельствуют об улучшении использования микроэлементов, содержащихся в корме, под влиянием ферментного препарата Фидбест-Р.

Важнейшим критерием оценки мясных качеств бройлеров, выращенных на комбикормах с добавкой фитазы, является убойный выход мяса. Установлено, что данный показатель находился в пределах 69,5–71,3% против 69,2% в контрольной группе 1 (табл. 3.3.8). Причем, выход наиболее ценной части тушек – грудных мышц – составлял 24,2–25,3%, тогда как в контроле – 23,7%.

Масса внутренних органов бройлеров (табл. 3.3.9) была в пределах физиологической нормы и не имела достоверных различий между группами.

Таблица 3.3.8. Результаты контрольного убоя цыплят (петушки)

Показатель	Группа								
	1к	2к	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Живая масса птицы, г	2111,7 ±8,25	2202,3 ±2,33	2124,0 ±8,33	2205,7 ±20,84	2218,0 ±15,39	2155,7 ±7,22	2158,7 ±26,91	2185,3 ±5,04	2198,0 ±13,32
Масса потрошеной тушки, г	1461,3 ±24,45	1568,0 ±22,66	1476,2 ±17,88	1570,5 ±20,37	1581,4 ±17,55	1515,5 ±30,80	1519,7 ±28,09	1545,0 ±23,77	1560,6 ±30,58
Убойный выход, %	69,2	71,2	69,5	71,2	71,3	70,3	70,4	70,7	71,0
Выход грудных мышц к потрошеной тушке, %	23,7	25,1	24,3	25,2	25,3	24,2	24,4	24,8	25,0

Таблица 3.3.9. Масса внутренних органов бройлеров

Показатель	Группа								
	1к	2о	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Масса мышечного желудка, г	32,7 ±1,66	33,6 ±0,87	31,5 ±1,15	33,1 ±1,58	33,2 ±1,16	32,8 ±1,44	33,3 ±0,75	33,8 ±0,44	33,9 ±1,16
Относительная масса, %	1,55	1,53	1,48	1,50	1,50	1,52	1,54	1,55	1,54
Масса печени, г	49,5 ±0,35	50,3 ±0,52	49,6 ±0,67	50,7 ±0,28	50,6 ±0,72	50,1 ±0,60	50,0 ±0,84	50,4 ±1,24	50,3 ±0,75
Относительная масса, %	2,34	2,28	2,33	2,30	2,28	2,32	2,32	2,31	2,29
Масса сердца, г	12,1 ±0,42	12,8 ±0,20	11,9 ±0,32	12,4 ±0,38	12,5 ±0,40	12,3 ±0,52	12,0 ±0,26	12,4 ±0,38	13,1 ±0,21
Относительная масса, %	0,57	0,58	0,56	0,56	0,56	0,57	0,56	0,57	0,59

Существенных различий в химическом составе грудных и ножных мышц бройлеров (табл. 3.3.10 и 3.3.11) также не было отмечено.

Таблица 3.3.10. Химический состав грудных мышц бройлеров (на естественную влажность), %

Показатели	Группа								
	1к	2к	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Белок	21,36	20,69	21,05	21,18	21,44	21,00	20,75	21,29	21,22
Жир	1,14	1,39	1,13	1,33	1,38	1,22	1,15	1,17	1,35
Лизин	1,57	1,58	1,52	1,58	1,56	1,60	1,59	1,63	1,59
Гистидин	1,06	0,94	1,02	1,00	1,05	1,05	0,93	1,04	1,02

									Продолжение таблицы 3.3.10
Аргинин	1,41	1,37	1,38	1,37	1,41	1,45	1,33	1,40	1,41
Аспарагиновая кислота	1,71	1,67	1,69	1,63	1,73	1,74	1,70	1,77	1,76
Треонин	0,88	0,84	0,87	0,85	0,86	0,82	0,81	0,84	0,85
Серин	0,73	0,74	0,75	0,72	0,73	0,75	0,74	0,75	0,73
Глутаминовая кислота	2,97	2,91	3,01	3,02	3,08	2,96	2,84	2,93	2,95
Пролин	0,81	0,81	0,81	0,93	0,85	0,83	0,75	0,81	0,82
Глицин	0,82	0,78	0,77	0,78	0,79	0,80	0,79	0,77	0,81
Аланин	1,06	1,06	1,08	1,05	1,01	1,04	1,01	1,05	1,06
Цистин	0,20	0,17	0,19	0,18	0,21	0,20	0,19	0,22	0,20
Валин	0,90	0,89	0,85	0,84	0,90	0,89	0,80	0,86	0,84
Метионин	0,55	0,54	0,56	0,57	0,56	0,54	0,55	0,56	0,56
Изолейцин	0,85	0,84	0,82	0,88	0,89	0,86	0,80	0,88	0,85
Лейцин	1,52	1,41	1,50	1,46	1,55	1,66	1,47	1,51	1,46
Тирозин	0,67	0,67	0,63	0,69	0,72	0,68	0,65	0,67	0,64
Фенилаланин	0,69	0,75	0,70	0,77	0,72	0,69	0,68	0,73	0,85
Сумма аминокислот	18,40	17,97	18,14	18,34	18,64	18,56	17,63	18,40	18,41
Незаменимые аминокислоты	9,43	9,16	9,22	9,34	9,52	9,56	8,96	9,44	9,43
Заменимые аминокислоты	8,97	8,81	8,92	9,00	9,12	9,00	8,66	8,96	8,98

Таблица 3.3.11. Химический состав ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), %

Показатели	Группа								
	1к	2о	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Белок	17,49	17,07	16,71	17,04	17,18	17,35	17,55	17,08	17,34
Жир	5,33	5,11	6,13	5,93	5,63	5,30	6,03	5,91	5,23
Лизин	1,30	1,31	1,24	1,27	1,34	1,33	1,27	1,26	1,22
Гистидин	0,59	0,64	0,53	0,62	0,61	0,57	0,63	0,63	0,61
Аргинин	1,40	1,42	1,46	1,45	1,32	1,41	1,50	1,35	1,35
Аспарагиновая кислота	1,56	1,55	1,62	1,51	1,59	1,55	1,61	1,57	1,51
Треонин	0,81	0,81	0,82	0,77	0,88	0,77	0,84	0,87	0,85
Серин	0,72	0,69	0,70	0,68	0,65	0,66	0,72	0,76	0,66
Глутаминовая кислота	2,87	2,67	2,85	2,97	2,99	2,94	3,10	2,93	2,69
Пролин	0,60	0,58	0,72	0,71	0,70	0,67	0,68	0,73	0,65
Глицин	0,63	0,73	0,73	0,71	0,68	0,67	0,61	0,68	0,61
Аланин	0,83	0,84	0,86	0,73	0,87	0,81	0,91	0,87	0,83
Цистин	0,18	0,17	0,16	0,15	0,16	0,14	0,19	0,17	0,16
Валин	0,60	0,58	0,69	0,63	0,58	0,57	0,63	0,59	0,58
Метионин	0,56	0,52	0,59	0,61	0,62	0,58	0,64	0,56	0,53

									Продолжение таблицы 3.3.11
Изолейцин	0,69	0,59	0,70	0,56	0,74	0,64	0,72	0,76	0,66
Лейцин	1,25	1,24	1,41	1,38	1,38	1,32	1,44	1,33	1,27
Тирозин	0,51	0,55	0,59	0,56	0,55	0,54	0,62	0,60	0,52
Фенилаланин	0,50	0,58	0,57	0,64	0,64	0,60	0,54	0,66	0,47
Сумма аминокислот	15,60	15,46	16,24	15,96	16,28	15,78	16,66	16,31	15,18
Незаменимые аминокислоты	7,70	7,69	8,00	7,93	8,09	7,81	8,23	8,01	7,54
Заменимые аминокислоты	7,90	7,77	8,24	8,03	8,19	7,97	8,44	8,30	7,64

Анализ количества витаминов в печени бройлеров (табл. 3.3.12) показал, что содержание их не имеет значительных различий между группами птицы.

Таблица 3.3.12. Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г

Витамины	Группа								
	1к	2к	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
А	135,02	142,17	138,38	147,66	143,26	139,55	138,93	140,07	139,50
Е	7,18	7,75	7,99	7,84	7,87	7,56	7,49	7,24	7,48
B_2	11,76	11,94	10,76	11,80	11,85	10,72	9,46	10,89	10,80

Результаты исследований позволяют сделать заключение о высокой ферментативной активности отечественного ферментного препарата Фидбест-Р, содержащего фитазу.

Перед началом эксперимента по использованию отечественной фитазы на курах-несушках был проведен анализ большеберцовых костей птицы, для чего убивали 6 кур, кормившихся комбикормом контрольной группы. Кроме того, анализировали витаминный состав желтка и белка яиц (по 10 штук) от каждой группы птицы.

Результаты научно-производственного опыта приведены в табл. 3.3.13. Из представленных данных следует, что сохранность кур была 100%-ной. Интенсивность яйценоскости несушек зависела от дозировки используемого ферментного препарата и уровня доступного фосфора в составе комбикорма. Так, в опытной группе 3, получавшей комбикорма без кормов животного происхождения с уровнем доступного фосфора 0,34% и Фидбест-Р в дозе 20

г на 1 т корма, интенсивность яйценоскости кур была выше, чем в контрольной группе 1, на 2,2% (p≤0,05). В опытной группе 4, получавшей аналогичные комбикорма, но добавка фитазы составляла 40 г на 1 т корма, разница с контролем по интенсивности яйценоскости была на уровне 3,8% (p≤0,05). Дальнейшее увеличение количества Фидбеста-Р до 60 г на 1 т комбикорма с уровнем доступного фосфора 0,34% способствовало увеличению данного показателя на 5,2% (p≤0,001).

Таблица 3.3.13. Результаты научно-производственного опыта на курах-несушках

Показатели	Группа								
	1к	2к	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Интенсивность яйценоскости, %	79,1 ±0,77	81,3 ±0,70 *	82,9 ±0,64 *	83,1 ±0,63 ***	84,3 ±0,57 ***	80,0 ±0,74	79,5 ±0,76	82,6 ±0,65 **	82,8 ±0,64 ***
% к контролю	100,0	102,2	103,8	104,0	105,2	100,9	100,4	103,5	103,7
Средняя масса яиц, г	63,8 ±0,51	64,4 ±0,43	64,4 ±0,45	63,4 ±0,47	65,5 ±0,45	63,6 ±0,55	65,4 ±0,39	64,7 ±0,64	64,4 ±0,52
Затраты корма на гол. в сутки, г	120,8	120,2	120,0	118,2	115,7	119,2	117,9	119,3	118,2
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,36	1,32	1,29	1,27	1,23	1,32	1,32	1,29	1,27
% к контролю	100,0	97,1	94,9	93,4	90,4	97,1	97,1	94,9	93,4
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,13	2,04	2,00	2,00	1,87	2,08	2,01	1,99	1,98
% к контролю	100,0	95,8	93,9	93,9	87,8	97,7	94,4	93,4	93,0

По поедаемости кормов значительных различий между группами не отмечено, за исключением группы 5, в которой она были ниже, чем в контрольной группе, на 4,2%.

При снижении уровня доступного фосфора в комбикормах до 0,3% их обогащение ферментным препаратом Фидбест-Р в количестве 20 г на 1 т корма практически не отразилось на интенсивности яйценоскости кур, она была на уровне контрольной группы 1, хотя затраты кормов на 10 штук яиц и 1 кг яичной массы ниже на 2,9 и 5,6%, соответственно. Увеличение дозировки препарата до 40 г на 1 т корма (опытная группа 8) и 60 г на 1 т корма

(опытная группа 9) способствовало увеличению интенсивности яйценоскости кур на 3,5% (p≤0,01) и 3,7% (p≤0,001).

Затраты корма на 10 шт. яиц были минимальными в группах, получавших 40 и 60 г на 1 т корма ферментного препарата Фидбест-Р (опытные группы 4, 5, 8, 9). Учитывая, что по средней массе яиц достоверных различий между группами не было, поэтому затраты корма на 1 кг яичной массы были также минимальными в данных группах. Самые низкие затраты кормов на 1 кг яичной массы были получены в опытной группе 5 – на 12,2% ниже, чем в контроле, а также в группах 8 и 9, в которых разница по данному показателю с группой 1 составила 6,6 и 7,0%.

Результаты балансового опыта (табл. 3.3.14) свидетельствуют, что под влиянием фитазосодержащего препарата у несушек увеличилось усвоение фосфора, несмотря на отсутствие в составе рациона кормов животного происхождения и снижение уровня доступного фосфора. Наиболее высокое использование фосфора отмечалось в опытных группах 3, 4, 5, 8 и 9. Разница с контролем по данному показателю составила 3,8; 4,2; 4,8; 3,2 и 3,9%. При этом кальций корма также использовался лучше на 0,5–3,2%.

Таблица 3.3.14. Переваримость и использование питательных веществ корма курами-несушками, %

Показатель	Группа								
	1к	2к	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Переваримость: сухого вещества корма	71,2	73,1	74,6	74,9	76,0	72,3	71,9	74,2	74,7
протеина	91,1	92,1	92,4	93,1	93,4	92,8	91,9	93,2	93,9
жира	79,3	81,3	83,0	83,4	84,2	80,0	79,9	82,4	82,9
клетчатки	19,3	21,4	23,4	24,0	24,6	20,9	20,5	23,0	23,1
Использование: азота	42,5	43,7	44,6	45,5	46,8	43,3	43,0	44,4	44,7
кальция	47,5	49,3	50,2	50,5	50,7	48,8	48,0	50,0	50,1
фосфора	37,1	39,2	40,9	41,3	41,9	38,6	38,3	40,3	41,0
аминокислот	82,8	84,9	86,3	86,9	87,8	83,8	83,7	86,0	86,5

Кроме влияния на использование минеральных компонентов комбикормов (кальций и фосфор), добавка Фидбеста-Р способствовала улучшению

переваримости других питательных веществ. Наиболее высокая переваримость сухого вещества корма по сравнению с контрольной группой была в группах 4 (на 3,7%), 5 (на 4,8%), 8 (на 3,2%) и 9 (на 3,5%), которые получали 40 и 60 г на 1 т корма фитазы. Разница с контролем по переваримости протеина в данных группах составила 2,0–2,8%, жира – 3,1–4,9%, клетчатки – 3,7 –5,3%. По использованию азота различия составили 1,9–4,3%, аминокислот – 3,2–5,0%.

Таким образом, результаты физиологического (балансового) опыта согласуются с результатами научно-производственного опыта.

Изучение витаминного состава яиц (табл. 3.3.15 и 3.3.16) свидетельствует о том, что в конце эксперимента он несколько изменился по сравнению с данными, полученными в начале опыта.

Таблица 3.3.15. Качество яиц в начале опыта

Витамины	Группа								
	1к	2к	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Содержание в 1г желтка, мкг/г: ретинола(А)	3,79	3,86	3,79	4,17	3,68	3,77	3,69	3,68	3,54
рибофлавина (B_2)	6,28	6,30	5,70	6,32	6,04	7,08	6,10	6,39	5,39
токоферола (Е)	63,96	56,79	59,75	68,45	53,20	55,17	71,12	58,23	61,19
Содержание рибофлавина в 1 г белка, мкг/г	3,90	4,05	3,84	3,50	3,52	3,48	3,78	3,06	3,45

Таблица 3.3.16. Качество яиц в конце опыта

Витамины	Группа								
	1к	2к	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Содержание в 1г желтка, мкг/г: каротиноидов	10,06	10,42	10,88	11,12	9,81	9,18	10,99	10,22	10,78
Ретинола(А)	4,21	3,93	4,06	4,51	4,94	4,02	4,20	4,76	4,54
Рибофлавина (B_2)	6,43	6,40	5,63	6,60	6,86	7,19	6,56	7,02	6,88
Токоферола (Е)	70,87	68,67	72,55	77,38	78,92	72,16	75,36	76,93	84,01
Содержание рибофлавина в 1 г белка, мкг/г	3,95	4,12	4,02	4,32	4,44	3,74	3,94	4,04	4,12

Так, отмечена тенденция к более высокому накоплению витамина А в желтке яиц, особенно в опытных группах кур 4, 5, 8, 9. Аналогичная законо-

мерность прослеживается и по витаминам B_2, Е, а также витамину B_2 в белке яиц.

Для изучения морфологического состава яиц было отобрано по 10 штук яиц от каждой группы кур. Полученные данные свидетельствуют о том, что удельная плотность яиц во всех группах была одинаковой и соответствовала норме (табл. 3.3.17).

Таблица 3.3.17. Морфологический анализ яиц

Показатели	Группа								
	1к	2к	3о	4о	5о	6к	7о	8о	9о
Масса яиц, г	65,13 ±0,88	65,50 ±0,62	64,95 ±0,66	64,11 ±0,55	64,77 ±0,36	65,09 ±0,66	64,73 ±0,46	63,55 ±0,47	64,92 ±0,66
Удельная плотность, г/см ^{3}	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
Толщина скорлупы, мкм в тупом конце	351 ±0,49	333 ±0,84	348 ±0,49	353 ±0,61	352 ±0,77	338 ±1,25	335 ±0,71	341 ±1,24	347 ±0,59
на экваторе	348 ±0,53	349 ±0,46	347 ±0,28	365 ±0,52	352 ±0,69	346 ±0,66	347 ±0,59	353 ±1,02	351 ±0,29
в остром конце	358 ±0,19	346 ±0,47	361 ±0,38	358 ±0,59	366 ±0,71	347 ±0,84	347 ±0,60	342 ±1,06	362 ±0,23
в среднем	352 ±0,25	345 ±0,37	352 ±0,25	359 ±0,33	357 ±0,43	344 ±0,54	343 ±0,37	352 ±0,64	354 ±0,25
Упругая деформация, мкм	22,28 ±0,77	20,97 ±0,25	22,66 ±0,77	20,40 ±0,93	22,74 ±0,76	22,27 ±0,92	23,83 ±0,95	21,74 ±0,52	21,09 ±0,64
Прочность скорлупы, кг	4,143 ±0,07	3,770 ±0,26	4,052 ±0,22	4,756 ±0,09	4,572 ±0,35	3,905 ±0,37	3,826 ±0,40	4,477 ±0,29	4,539 ±0,22

По величине упругой деформации яиц можно судить о состоянии скорлупы. В норме она должна составлять не более 25 мкм. В наших исследованиях данная величина колебалась от 20,97 до 23,83 мкм, следовательно, соответствовала нормативам. Самые низкие показатели упругой деформации яиц были получены в контрольной группе 2, опытных группах 4, 8 и 9. Толщина скорлупы яиц во всех группах была в пределах нормы, не ниже контроля (за исключением опытной группы 7). Наибольшей прочностью скорлупы отличались опытные группы 4, 5 и 8, 9, получавшие добавку ферментного препарата Фидбест-Р в количестве 40 и 60 г на 1 т корма, соответственно.

Микроэлементный состав яичной массы (табл. 3.3.18) показал, что значительных различий между группами по содержанию магния, марганца, железа, меди и цинка не было, хотя отмечалась тенденция к увеличению марганца в опытных группах 4, 5, 8 и 9 и меди в группах 5, 8 и 9. Аналогичные данные получены и по количеству марганца и меди в большеберцовых костях кур (табл. 3.3.20).

Таблица 3.3.18. Содержание микроэлементов в яичной массе, мг%

Группа	Магний	Марганец	Железо	Медь	Цинк
1к	0,029	0,142	5,48	0,506	3,57
2к	0,032	0,154	5,63	0,621	3,65
3	0,032	0,157	5,85	0,504	3,95
4	0,032	0,153	5,53	0,640	3,78
5	0,034	0,164	5,78	0,957	3,74
6к	0,032	0,157	5,39	0,713	3,69
7	0,036	0,152	5,81	0,838	3,49
8	0,032	0,171	5,94	0,859	4,07
9	0,030	0,180	5,79	0,827	3,74

Содержание кальция и фосфора в большеберцовых костях кур-несушек не претерпело значительных изменений до и после изменения рационов кормления птицы (табл. 3.3.19). Минерализация костной ткани не имела существенных различий с контрольной группой.

Таблица 3.3.19. Содержание кальция, фосфора и золы в большеберцовых костях кур, %

Группа	Кальций	Фосфор	Зола
До начала опыта	20,75	8,58	52,62
1к	21,12	8,76	53,09
2к	20,82	8,29	51,15
3	20,24	8,82	54,01
4	21,59	8,98	53,37
5	21,60	8,74	54,59
6к	20,29	8,66	53,31
7	20,45	8,66	54,16
8	21,24	9,06	56,48
9	20,95	9,21	53,38

Данные производственной проверки по определению эффективности применения нового отечественного фитазосодержащего препарата Фидбест-

Р, в комбикормах для бройлеров, подтвердили положительные результаты научно - производственного опыта. Результаты проверки представлены в таблице 3.3.21.

Таблица 3.3.20. Содержание микроэлементов в большеберцовых костях кур, мг%

Группа	Марганец	Железо	Медь	Цинк
До начала опыта	1,06	10,38	0,210	20,28
1к	1,03	10,26	0,196	21,88
2к	1,05	12,67	0,221	21,78
3	1,09	11,71	0,197	22,62
4	1,07	11,78	0,201	22,34
5	1,05	12,98	0,210	22,50
6к	1,03	11,67	0,191	21,59
7	1,16	10,28	0,203	22,68
8	1,13	11,91	0,234	23,46
9	1,17	12,05	0,231	23,37

Таблица 3.3.21. Результаты производственной проверки на бройлерах

Показатели	Варианты	
	базовый	новый
Принято на выращивание, гол	105	105
Живая масса суточных цыплят, кг	4,29	4,33
Срок выращивания, дн.	37	37
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0
Поголовье на конец выращивания, гол	105	105
Средняя живая масса 1 головы на конец выращивания, г	2008,7	2085,0
Валовая живая масса, кг	210,9	218,9
Валовой прирост живой массы, кг	206,6	214,6
Расход кормов всего, кг	352,8	353,9
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,71	1,65
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	15,55	15,38
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	54,46	53,00
Экономический эффект, руб.		313,32

В пересчете на 1000 голов цыплят-бройлеров экономический эффект от применения в комбикормах новой отечественной фитазы Фидбест-Р составил 2984,0 руб. (в ценах 2014 года).

3.3.3. Заключение

- Ферментный препарат Фидбест-Р следует использовать в комбикормах для бройлеров с пониженными уровнями доступного фосфора до 0,39 или 0,34% в период их выращивания первые 3 недели или до 0,37–0,32% – в последующий период до конца откорма, что позволяет снизить уровень доступного фосфора на 0,06 и 0,11%. При этом усвояемость фосфора увеличивается на 7,1–9,0%.
- Рациональными уровнями ферментного препарата Фидбест-Р в комбикормах для бройлеров следует считать 40–60 г на 1 т корма.
- Экономический эффект от использования отечественной фитазы Фидбест-Р в комбикормах для бройлеров составил 2984,0 рублей (в ценах 2014 года).
- Использование Фидбеста-Р позволяет уменьшить количество кормового фосфата в рационах. На наш взгляд, учитывая полученные результаты опыта, можно еще больше снизить количество доступного фосфора в рационе без ущерба продуктивности бройлеров.
- При использовании рационов для кур-несушек с уровнем доступного фосфора 0,34% можно применять дозировки препарата в количестве 20–60 г на 1 т корма. Это позволяет увеличить интенсивность яйценоскости кур на 3,8–5,2%, снизить затраты кормов на 10 штук яиц на 5,1–9,6% и на 1 кг яичной массы на 6,1–12,2%, без отрицательного влияния на качество яиц и минерализацию костной ткани птицы.
- При снижении уровня доступного фосфора в комбикормах для кур-несушек, не содержащих кормов животного происхождения, до 0,30% следует применять дозировку Фидбеста-Р 40 и 60 г на 1 т корма, что способствует увеличению интенсивности яйценоскости кур на 3,5-3,7%, снижению затрат кормов на 10 штук яиц на 5,1–6,6% и 1 кг яичной массы на 6,6–7,0%, а также обеспечивает хорошее качество яиц и нормальную минерализацию костей.

- Отечественный ферментный препарат обеспечивает продуктивность птицы не хуже зарубежного аналога Натуфоса 10000ед.

3.4. Протосубтилин в комбикормах для бройлеров

3.4.1. Материал и методика исследований

Исследования проводили в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» РАН в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2014 году. Объектом исследований являлся ферментный препарат Протосубтилин, производства ООО ПО «Сиббиофарм». Протеолитическая активность препарата составляет 120 ед. ПС/г, кроме того, в нем содержатся сопутствующие ферменты: бета-глюканаза, ксиланаза, альфа-амилаза, липаза. Было проведено три научно-производственных опыта на бройлерах кросса «Кобб 500». Продолжительность первого опыта – 36 дней, второго – 37. Цыплят содержали в клеточных батареях AviMax, по 35 голов в каждой группе.

Целью первого научно-производственного опыта являлось: изучить эффективность отечественного ферментного препарата Протосубтилин в комбикормах для бройлеров, содержащих повышенные уровни зернобобовых культур.

Схема первого опыта представлена в таблице 3.4.1. Из нее следует, что как контрольная группа, так и опытные получали полнорационные комбикорма. Комбикорма обогащали Протосубтилином в разных дозах, смесью Протосубтилина и ЦеллоЛюкса, а также Ронозимом ПроАкт.

Зерновая часть комбикормов была представлена кукурузой, пшеницей, смесью сои и гороха в повышенных количествах (30 и 35%, соответственно периодам выращивания).

Целью второго научно-производственного опыта являлось: изучить возможность использования Протосубтилина в комбикормах для бройлеров с пониженным уровнем протеина и аминокислот. Схема второго опыта представлена в таблице 3.4.2.

Таблица 3.4.1. Схема первого научно-производственного опыта на бройлерах

Группа	Особенности кормления	
	5–23 дней	24 –36 дней
1 - контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам для кросса (ПК)	ПК
2 - опытная	ПК + Протосубтилин 50г/ т	ПК + Протосубтилин 50г/ т
3 - опытная	ПК + Протосубтилин 75 г/ т	ПК + Протосубтилин 75 г/ т
4 - опытная	ПК+ Протосубтилин 100 г/ т	ПК+ Протосубтилин 100 г/ т
5 - опытная	ПК + Протосубтилин 50 г/т + Целлолюкс 50г/т	ПК + Протосубтилин 50 г/т + Целлолюкс 50г/т
6 - опытная	ПК + Ронозим ПроАкт 200г/т	ПК + Ронозим ПроАкт 200г/т

Таблица 3.4.2. Схема второго научно-производственного опыта на бройлерах

Группа	Особенности кормления
1- контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам для кросса (ПК)
2 - контрольная	Комбикорма с пониженным уровнем сырого протеина и аминокислот от контрольной группы 1 на 2% (98% от ПК) – ОР1
3 - опытная	ОР1 + 50 г на 1 т корма Протосубтилина
4 – контрольная	Комбикорма с пониженным уровнем сырого протеина и аминокислот от контрольной группы 1 на 4% (96% от ПК) – ОР2
5 - опытная	ОР2 + 75 г на 1 т корма Протосубтилина
6 - опытная	ОР2 + 200 г на 1 т корма Ронозима ПроАкт
7 - контрольная	Комбикорма с пониженным уровнем сырого протеина и аминокислот от контрольной группы 1 на 5% (95% от ПК) – ОР3
8 - опытная	ОР3 + 100 г на 1 т корма Протосубтилина

Такая схема исследований была выбрана не случайно. В связи с тем, что матрица для составления рационов с Ронозимом ПроАкт обеспечивает снижение уровня протеина и аминокислот в комбикормах для бройлеров на 4% (96% от ПК), а для Протосубтилина – неизвестна, мы испытывали эти значения в аналогичную, меньшую и большую стороны: 2% (98% от ПК), 4% (96% от ПК) и 5% (95% от ПК). При этом уровень протеина снижался на 0,5 –1,0% и пропорционально – аминокислот.

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек представлены в Приложениях 33 – 35.

3.4.2. Результаты исследований

Основные зоотехнические показатели первого опыта на цыплятах-бройлерах приведены в таблице 3.4.3**.** Из нее следует, что сохранность во всех группах птицы была 100%-ной. Разница между группами цыплят по живой массе прослеживалась начиная с 7-дневного возраста. Наиболее высокие показатели были получены в группе 3, которой скармливали комбикорма с Протосубтилином в дозе 75 г на 1 т, а также в группе 5, комбикорма для которой обогащали Протосубтилином в комплексе с ЦеллоЛюксом. Разница с контрольной группой 1 составила 3,0 и 4,7%, соответственно.

В 21-дневном возрасте все группы, получавшие добавку Протосубтилина, опережали по живой массе группу 1 на 4,3–5,6%. Совместное использование Протосубтилина и ЦеллоЛюкса обеспечило получение живой массы цыплят, превышающей уровень контроля на 4,7% (группа 5).

При этом в группе 6, получавшей комбикорма с ферментным препаратом Ронозим ПроАкт, как в 7-дневном, так и в 21-дневном возрасте бройлеров различия по живой массе с контролем были незначительны (2,1 и 1,6%).

К концу откорма (36-дневный возраст) живая масса птицы, получавшей добавки Протосубтилина, оказалась выше, чем в контрольной группе 1, на 2,1–4,2%, однако разность недостоверна. Петушки опытной группы 3, получавшие 75 г на 1 т корма ферментного препарата, достоверно ($P<0,05$) превышали живую массу сверстников группы 1. С учетом количества петушков и курочек в опытных группах 2–4, их средняя арифметическая живая масса оказалась выше по сравнению с контролем в группе 2 – на 2,7%, группе 3 – на 3,7%, группе 4 – на 2,1%. Таким образом, рациональной дозировкой Протосубтилина в комбикормах оказалась 75 г на 1 т корма. В данной группе был и наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы – 52,4 г.

Таблица 3.4.3 – Результаты выращивания бройлеров (опыт 1)

Показатель	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	41,3 ± 0,35	41,0 ±0,40	41,3 ±0,34	41,2 ±0,38	41,5 ±0,41	41,4 ±0,43
% к контролю	100,0	99,2	100,0	99,7	100,5	100,3
7-дневном	160,3 ±2,56	162,9 ±2,75	165,1 ±2,13	163,1 ±2,05	167,8 ±1,94	163,6 ±2,43
% к контролю	100,0	101,6	103,0	101,7	104,7	102,1
21-дневном	700,3 ±15,82	730,7 ±14,14	729,2 ±16,99	739,7 ±14,03	733,5 ±14,23	711,3 ±16,46
% к контролю	100,0	104,3	104,1	105,6	104,7	101,6
36-дневном	1863,1 ± 28,9	1937,1 ± 27,4	1941,0 ± 29,9	1902,9 ± 28,6	1929,1 ± 31,5	1868,3 ± 30,9
% к контролю	100,0	104,0	104,2	102,1	103,5	100,3
в т.ч. курочки	1733,1 ±22,7	1776,4 ±23,4	1781,7 ±19,9	1764,2 ±18,8	1789,3 ±28,8	1732,9 ±22,8
% к контролю	100,0	102,5	102,8	101,8	103,2	100,0
в т.ч. петушки	1985,8 ±31,1	2044,3 ±21,4	2075,2 ±25,3 *	2034,0 ±28,2	2077,2 ±27,4 *	2011,8 ±33,1
% к контролю	100,0	102,9	104,5	102,4	104,6	101,3
В среднем в 36-дневном	1859,5	1910,4	1928,5	1899,1	1933,2	1872,3
% к контролю	100,0	102,7	103,7	102,1	104,0	100,7
Среднесуточный прирост живой массы, г	50,5	51,9	52,4	51,6	52,5	50,9
% к контролю	100,0	102,8	103,8	102,2	104,0	100,8
Потребление корма на 1 гол. за период выращивания, кг	3,38	3,34	3,38	3,38	3,39	3,30
% к контролю	100,0	98,8	100,0	100,0	100,3	97,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,86	1,79	1,79	1,82	1,79	1,80
% к контролю	100,0	96,2	96,2	97,8	96,2	96,8

По потреблению корма на 1 голову за период выращивания в данных группах значительных различий с контрольной группой не было выявлено, однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах 2 и 3 были меньше на 3,8 %, чем в группе 1. Более высокая дозировка Протосубти-

лина – 100 г на 1 т корма – также повлияла на конверсию корма, улучшив ее на 2,2% по сравнению с контрольной группой.

Совместное с ЦеллоЛюксом применение Протосубтилина (опытная группа 5) оказало более значительное влияние на результаты выращивания бройлеров. Их живая масса была выше, чем в контрольной группе, на 4,0%, причем у петушков она была достоверно выше на 4,6% (P<0,05). По затратам кормов на 1 кг прироста живой массы данная группа была ниже, чем в контроле, на 3,8%.

Опытная группа 6, получавшая добавку Ронозима ПроАкт, по живой массе цыплят 36-дневного возраста оказалась практически на уровне контрольной группы (выше на 0,7%). Однако по затратам кормов на 1 кг прироста живой массы данная группа была ниже на 3,2%, чем группа 1.

Расчет стоимости комбикормов с учетом добавок ферментных препаратов свидетельствуют, что использование Протосубтилина удорожает стоимость 1 т комбикормов на 7,3–14,6 руб., Ронозима ПроАкт – на 256 руб., Протосубтилина + ЦеллоЛюкса – на 35,8 руб.

С учетом фактического расхода комбикормов и их стоимости средняя цена 1 кг комбикорма с добавкой Протосубтилина в дозе 50 г на 1 т корма составила –14,573 руб., 75 г – 14,580 руб., 100 г –14,580 руб., Протосубтилина и ЦеллоЛюкса – 14,663 руб., Ронозима ПроАкт – 14,834 руб. Следовательно, наиболее высокая стоимость комбикорма была в группе с Ронозимом ПроАкт.

Основные зоотехнические показатели второго опыта на цыплятах-бройлерах представлены в таблице 3.4.4. Из нее следует, что сохранность птицы в опытных группах и контрольной группе 4 была 100%-ной. В контрольных группах 1 и 7 она составила 97,1%, однако причины отхода не были связаны с кормовыми факторами. Изменение питательности рационов в меньшую сторону от контрольной группы 1 отразилось на результатах выращивания бройлеров. Так, если проследить изменение живой массы цыплят в зависимости от возраста, то видно, что в 7-дневном возрасте уменьшение

Таблица 3.4.4. Результаты выращивания бройлеров (опыт 2)

Показатель	Группа							
	1к	2к	3о	4к	5о	6о	7к	8
Сохранность поголовья, %	97,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	43,1 ±0,60	42,4 ±0,65	42,1 ±0,75	42,5 ±0,72	42,2 ±0,76	42,6 ±0,67	43,4 ±0,90	43,2 ±0,80
% к контролю	100,0	98,4	97,7	98,6	97,9	98,8	100,7	100,2
7-дневном	176,6 ±2,36	172,5 ±1,95	178,1 ±2,42	172,6 ±2,40	175,4 ±1,81	175,1 ±2,37	171,7 ±1,90	176,2 ±2,35
% к контролю	100,0	97,7	100,8	97,7	99,3	99,2	97,2	99,8
14-дневном	407,5 ±5,25	405,3 ±5,89	408,3 ±4,01	404,9 ±4,30	400,9 ±3,64	403,4 ±4,30	398,9 ±5,04	413,1 ±5,57
% к контролю	100,0	99,5	100,2	99,4	98,4	99,0	97,9	101,4
21-дневном	804,3 ±6,72	790,3 ±11,20	800,3 ±9,03	770,8* ±10,52	787,3 ±7,70	804,1 ±11,78	784,5 ±9,85	800,8 ±9,84
% к контролю	100,0	98,3	99,5	95,8	97,9	100,0	97,5	99,6
28-дневном	1304,2 ±15,27	1299,4 ±18,64	1292,5 ±18,31	1297,1 ±17,50	1304,3 ±10,66	1321,1 ±18,86	1295,1 ±17,70	1290,34 ±22,75
% к контролю	100,0	99,6	99,1	99,5	100,0	101,3	99,3	98,9
37-дневном	2041,6 ±24,37	2021,9 ±34,66	2017,9 ±26,67	2010,4 ±28,72	2025,7 ±22,59	2038,6 ±29,37	2006,3 ±24,49	1998,7 ±24,57
% к контролю	100,0	99,0	98,8	98,5	99,2	99,9	98,3	97,9
в т.ч. курочки	1923,8 ±22,21	1879,4 ±24,00	1896,5 ±12,06	1862,6 ±17,72*	1907,8 ±17,80	1895,3 ±15,34	1885,3 ±24,04	1876,3 ±21,44
% к контролю	100,0	97,7	98,6	96,8	99,2	98,5	98,0	97,5
в т.ч. петушки	2158,9 ±14,07	2164,4 ±41,02	2146,9 ±28,50	2141,8 ±24,92	2125,0 ±18,83	2174,0 ±30,42	2107,1 ±18,90	2100,7 ±20,55
% к контролю	100,0	100,3	99,4	99,2	98,4	100,7	97,6	97,3
В среднем в 37-дневном	2041,4	2021,9	2021,7	2002,2	2016,4	2034,7	1996,2	1988,5
% к контролю	100,0	99,0	99,0	98,1	98,8	99,7	97,8	97,4
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,0	53,5	53,5	53,0	53,4	53,8	52,8	52,6
% к контролю	100,0	99,1	99,1	98,1	98,9	99,6	97,8	97,4
Потребление корма на 1 гол. за период выращивания, кг	3,25	3,23	3,21	3,26	3,26	3,24	3,27	3,26
% к контролю	100,0	99,4	98,8	100,3	100,3	99,7	100,6	100,3
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,63	1,63	1,62	1,66	1,65	1,63	1,68	1,67
% к контролю	100,0	100	99,4	101,8	101,2	100	103,1	102,5
Расход кормов всего, кг	113,3	113,2	112,4	114,0	114,1	113,5	113,4	114,0
% к контролю	100,0	99,9	99,2	100,6	100,7	100,2	100,1	100,6

количества протеина и аминокислот в комбикорме на 2% от нормы (контрольная группа 2) способствовало снижению их живой массы на 2,3%.

Включение Протосубтилина в дозе 50 г на 1 т корма (опытная группа 3) увеличило живую массу птицы на 3,2% против группы 2 и сравняло ее с уровнем контрольной группы 1. В последующие возрастные периоды – 14 -, 21 -, 28 - и 37-дневный возраст – в контрольной группе 2 живая масса цыплят была ниже, чем в контрольной группе 1, на: 0,5%, 1,7%, 0,4%, 1,0%. Добавка в комбикорма Протосубтилина в дозе 50 г на 1 т корма позволила повысить живую массу птицы на 0,7 и 1,3% в 14 - и 21-дневном возрасте по сравнению с конрольной группой 2, а затем она практически не изменялась. При этом показатели живой массы цыплят были несколько ниже (на 0,9 и 1,2%), чем в группе 1.

Дальнейшее снижение питательности рационов на 4% от норм протеина и аминокислот в группах 4–6 также отразилось на живой массе птицы. Так, в контрольной группе 4 она оказалась меньше, чем в контрольной группе 1, на: 2,3% в 7-дневном возрасте бройлеров, 0,6% – в 14-дневном, 4,2% ($P<0,05$) – в 21-дневном, 0,5% – в 28 - дневном, 1,5% – в 37-дневном. Использование Протосубтилина в дозе 75 г на 1 т корма (группа 5) позволило обеспечить живую массу цыплят выше, чем в контрольной группе 4, на 0,6–2,1%. В 37-дневном возрасте она составила 99,2% от уровня контрольной группы, т.е. была практически идентичной.

Включение в комбикорма аналогичной питательности Ронозима Про-Акт (группа 6) увеличило живую массу цыплят на 1,4–4,3% по сравнению с контрольной группой 4 и способствовало достижению в 37-дневном возрасте данного показателя контрольной группы 1, получавшей полнорационные комбикорма (99,9%).

Уменьшение питательности комбикормов в контрольной группе 7 на 5% от уровня протеина и аминокислот в контрольной группе 1 снизило живую массу птицы на 0,7–2,8% по сравнению с данной группой. Использование Протосубтилина в дозе 100 г на 1 т корма (группа 8) обеспечило получе-

ние живой массы бройлеров на уровне 99,8–97,9% от уровня контроля (группа 1) соответственно возрастам их выращивания. Причем в первые 3 недели выращивания разница по живой массе цыплят в опытной группе 8 по сравнению с контрольной группой 7 составила 2,6; 3,6 и 2,1%, а затем нивелировалась.

Резюмируя полученные результаты по выращиванию бройлеров, можно констатировать, что в 37-дневном возрасте средняя живая масса птицы, полученная с учетом массы кур и петухов, зависела как от питательности рационов, так и вида, а также дозировки ферментных препаратов. Так, снижение уровней протеина и аминокислот на 2% от норм для кросса «Кобб 500» в рационах (группы 2 и 3) обеспечило получение данного показателя на уровне 99% от контроля независимо от введения Протосубтилина. При этом живая масса курочек в группе 2 была ниже на 2,3%, в группе 3 – на 1,4%, петушков – на уровне группы 1.

Снижение уровней протеина и аминокислот до 96% от контроля (группа 1) способствовало уменьшению живой массы птицы на 1,9% (группа 4), в том числе курочек – на 3,2%, петушков – на 0,8%.

Включение в комбикорма Протосубтилина в дозе 75 г на 1 т корма (группа 5) позволило обеспечить результаты выращивания бройлеров практически на уровне контроля – их живая масса в конце периода откорма была ниже всего на 1,2%. Разница по петушкам составила 0,8%, курочкам – 1,6%.

Эффективной оказалась и добавка к комбикормам пониженной питательности Ронозима ПроАкт, благодаря чему живая масса бройлеров 37-дневного возраста составила 99,7% от уровня контрольной группы 1.

Дальнейшее уменьшение уровней протеина и аминокислот в комбикормах на 5% от норм (группа 7) способствовало снижению живой массы птицы на 2,2% от показателя контрольной группы, в том числе курочек – на 2,0%, петушков – на 2,4%. Добавка Протосубтилина в дозе 100 г на 1 т корма оказалась эффективной до 21-дневного возраста птицы, а затем не оказала

значительного эффекта на результаты выращивания, поэтому средняя живая масса цыплят оказалась на 2,6% ниже, чем в контрольной группе 1.

По потреблению корма цыплятами значительных различий с контрольной группой 1 не отмечено, за исключением группы 3 (ниже на 1,2%). В данной группе отмечены и самые низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

При снижении питательности комбикормов менялась и их стоимость, что являлось основной целью эксперимента. Поэтому представляло интерес изучение экономической эффективности выращивания бройлеров на таких комбикормах, обогащенных добавками ферментных препаратов. Несмотря на удорожание стоимости рационов за счет ввода Протосубтилина и Ронозима ПроАкт, их использование обеспечивает экономическую эффективность выращивания птицы при снижении питательности комбикорма на 2% от норм протеина и аминокислот для бройлеров кросса «Кобб 500» и добавке Протосубтилина в количестве 50 г на 1 т корма в сумме 2496,3 руб., или в расчете на 1 голову –71,3 руб.; на 96% и добавке Протосубтилина в количестве 75 г на 1 т корма – 2369,3 руб., или на 1 голову – 67,7 руб., а также Ронозима ПроАкт – 1029 руб., или на 1 голову – 29,4 руб.; на 95% и добавке Протосубтилина в дозе 100 г на 1 т корма – 3211,9 руб., или 91,7 руб.

Расчет проводили по формуле: $(С_б - С_н) \times А_н$, где $С_б$ и $С_н$ – стоимость комбикорма в группе 1 (базовый вариант) и опытных группах 3, 5, 6 и 8; $А_н$ – прирост живой массы бройлеров в опытных группах.

3.4.3. Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы. В комбикорма с повышенным уровнем зернобобовых культур – 30 и 35% смеси сои и гороха соответственно периодам откорма бройлеров – рациональной дозой ввода Протосубтилина является 75 г на 1 т. Другие дозировки ферментного препарата – 50 и 100 г на 1 т корма оказались менее эффективными. Вполне возможен вариант совместного использования Протосубтилина и

ЦеллоЛюкса в дозировках 50 + 50 г на 1 т корма, что обеспечивает повышение продуктивных качеств бройлеров.

Применение Ронозима ПроАкт не отразилось на увеличении прироста живой массы цыплят-бройлеров, но снизило на 3,2% затраты корма на единицу продукции.

Стоимость 1 т корма, полученная с учетом фактического расхода кормов на выращивание бройлеров и их цены, при использовании Протосубтилина в дозе 75 г на 1 т кома оказалась дешевле на 254 рубля по сравнению с использованием Ронозима ПроАкт. В целях повышения экономической эффективности выращивания бройлеров можно использовать комбикорма с пониженным до 96% от норм уровнем сырого протеина и незаменимых аминокислот, используя Протосубтилин в дозе 75 г на 1 т корма. При этом живая масса цыплят и конверсия корма остаются практически на уровне контроля, получавшего полнорационные комбикорма. Полученные в опыте результаты сопоставимы с использованием импортного аналога – Ронозима ПроАкт. Расчет экономической эффективности использования Протосубтилина показал, что на 1 голову выращенного цыпленка она составляет 67,7 руб., а Ронозима ПроАкт – 29,4 руб.

В связи с тем, что опыты были проведены на рассыпных комбикормах, необходимо учитывать потери протеолитической активности Протосубтилина при использовании его в гранулированных комбикормах.

ГЛАВА 4. Использование кормовых добавок в комбикормах для птицы

4.1 Состояние изученности вопроса и задачи исследований

Опыт мирового птицеводства показывает, что реализация генетического потенциала птицы возможна, только если она здорова. Однако, по итогам последних лет, сохранность ее находится на уровне 95,2% по взрослой птице и 93% по молодняку. При этом на долю заразных болезней приходится всего 2–3% отхода. Причем, специфика отрасли такова, что концентрация большого количества птицы на птицефабриках приводит к неэффективному лечению отдельных особей, требуется применение более глобальных профилактических мероприятий и использование препаратов, которые могли бы гарантированно обеспечить уменьшение потерь всего поголовья от множественных стрессов и различных болезней [238].

Анализ показывает, что болезни ЖКТ птицы занимают 2-е место после вирусных в качестве причины гибели молодняка, причем на долю колибактериоза приходится свыше 70% этих заболеваний. В первую очередь это связано с нарушениями микробиоценоза кишечника и снижением резистентности птицы, обусловленным ослаблением ее иммунной системы [14, 137].

На иммунную систему организма птицы в условиях промышленного птицеводства действует целый комплекс факторов: высокая концентрация поголовья на ограниченных территориях, технологические стрессы, ухудшение экологии, значительный химический прессинг (использование антибиотиков, кокцидиостатиков и т.п.), дезинфекции, вакцинации и пр. Кормовые факторы (микотоксины, тяжелые металлы, продукты окисления жиров, ксенобиотики техногенного происхождения, семена ядовитых растений, повышенные уровни НПС, ингибиторы пищеварительных ферментов и др.) также оказывают влияние на организм птицы и ее иммунитет [94, 338].

Особенно восприимчивы к стрессам бройлеры. Современные кроссы имеют высокие генетический потенциал продуктивности и скорость роста, однако иммунная и ферментная системы за 35–40 дней жизни современных бройлеров не успевают сформироваться в полной мере, что делает их высо-

кочувствительными к бактериальным и вирусным инфекциям. Птица с низким иммунитетом неадекватно реагирует на вакцинацию, она не способна адаптироваться к стрессам и изменениям условий содержания и кормления, что приводит к снижению продуктивности и сохранности, и к возникновению инфекционных болезней, часто протекающих в латентной форме, что затрудняет их диагностику и профилактику. Во время кишечных заболеваний потребность в корме увеличивается на 25% и на 5% – в аминокислотах. Следовательно, снижение затрат кормов напрямую зависит от сведения к минимуму негативного воздействия разных факторов на иммунную систему [208].

В первые дни жизни цыпленка происходит резкое изменение характера его питания – переход от потребления веществ, получаемых в период эмбрионального развития, к экзогенному рациону, включающему более сложные углеводы, протеины и жиры. Поэтому крайне важно развитие здорового кишечника. Здоровая слизистая оболочка и микроструктура кишечника создают большую поверхность для эффективного переваривания и всасывания питательных веществ, а также играют важную роль барьера для бактерий и токсинов. Крайне важно обеспечить, чтобы все процессы, проходящие в ЖКТ – перистальтические, химические, ферментные и микробиологические – были в равновесии [236].

Как известно, микрофлора ЖКТ выполняет ряд важных физиологических функций. Функции нормальной микрофлоры: обеспечение устойчивости слизистой оболочки ЖКТ к колонизации патогенами; детоксикационная, антимутагенная и антиканцерогенная; синтетическая; пищеварительная [305, 308, 373]. Многочисленные исследования позволили установить роль нормальной микрофлоры организма, которая принимает участие в функциях сердечно-сосудистой, эндокринной, кроветворной, нервной и других систем, участвует в формировании иммунологической реактивности организма [130, 334], выработке антибиотических соединений, белков, ферментов, гормонов, витаминов и ряда других соединений, а также предохраняет внутренние ор-

ганы от инвазии и бесконтрольного размножения в них патогенных микроорганизмов [71, 169, 478, 483].

Необходимо отметить и тот факт, что состав микрофлоры ЖКТ зависит от состава рациона, его питательности, структуры, кормовых добавок [44, 152, 239, 376]. Структура корма играет существенную роль в развитии количественных и качественных нарушений микрофлоры кишечника птицы. Так, при мелком помоле зернового сырья функция мышечного желудка постепенно утрачивается, и он превращается в «транзитный орган». В результате нарушается перистальтика кишечника, приводящая к ускоренному прохождению непереваренных кормовых масс, подвергающихся активному брожению в нижних отделах ЖКТ [132, 481]. Развитию гастроэнтеритов дисбактериозного происхождения благоприятствует резкий переход от одного типа кормления к другому, неполноценность рационов и их несбалансированность. В ряде случаев высокое содержание НПС способствует повышению вязкости химуса, замедлению его прохождения по ЖКТ, бурному размножению анаэробной микрофлоры, нарушению пищеварения и всасывания питательных веществ корма [511].

Долгое время считалось, что микрофлора кишечника птицы играет меньшую роль по сравнению с микрофлорой толстого отдела кишечника млекопитающих. Однако в последнее время, когда появилась возможность изучения микрофлоры с помощью молекулярно-генетических методов, это мнение изменилось [235, 237].

К сожалению, во время борьбы с инфекционными болезнями, прежде всего обращают внимание на патогенные микроорганизмы, забывая о нормальной микрофлоре, которая имеет огромное значение в возникновении и развитии болезни, способствует или препятствует ее проявлению, а нередко блокирует пути и возможности развития инфекционного процесса.

Исходя из важнейшей роли микрофлоры ЖКТ птицы, ясно, что только здоровый, не колонизированный патогенной микрофлорой кишечник спосо-

бен обеспечить нормальное всасывание и использование питательных веществ корма, а, следовательно, ее иммунитет и продуктивность [1, 66].

На протяжении многих лет для профилактики желудочно-кишечных заболеваний птицы используются кормовые антибиотики, которые обладают ростостимулирующим и антимикробным действием [42, 182, 315].

Практически до 2006 года, пока Европейский Союз не отказался от их использования (Регламент 1177 / 2006) по причине риска появления устойчивых штаммов бактерий в продуктах питания животного происхождения, они занимали прочные позиции в качестве добавок в комбикорма [120].

В то же время из-за постоянного, а в ряде случаев несистемного применения антибиотиков эффективность их воздействия на организм животных заметно упала вследствие привыкания к ним патогенных и условно-патогенных бактерий, снижения численности полезной микрофлоры, в составе которой накапливаются штаммы с измененными экологическими характеристиками. При повторном применении некоторых антибиотиков возникают аллергические реакции. Антибиотики накапливаются в яйце, молоке и мясе, а затем в организме людей, их потребляющих. Устойчивость к антибиотикам, которая развивается в микроорганизмах животных, может быть передана патогенным микроорганизмам, поражающим человека. В результате применения антибиотиков возросла лекарственная устойчивость таких условно-патогенных микробов как кишечная палочка, энтерококки, кампилобактерии, стафилококки. Все это привело к повышенному отходу птицы от болезней, связанных с нарушениями функций ЖКТ (дисбактериоз, диарея) [242].

В связи с этим на смену антибиотикам пришли препараты, отличающиеся экологической безопасностью, они не оказывают побочных эффектов, утилизируются организмом животных и не наносят урона ни здоровью конечного потребителя продукции, ни окружающей среде [43, 189].

Таким образом, поддержание эффективного симбиоза между организмом птицы и ее кишечной микрофлорой сегодня считается необходимым

компонентом разработки кормовой стратегии и сохранения здоровья птицы [192].

Одним из перспективных направлений по замене кормовых антибиотиков является использование микробных препаратов направленного действия – пробиотиков [121]. Другие группы препаратов – это пребиотики, симбиотики, синбиотики, фитобиотики [288, 319, 492]. Некоторые относят к этой группе подкислители корма и ферментные препараты, которые воздействуют на питание микрофлоры, расщепляя НПС кормов [345]. Все эти препараты объединяет одно общее – влияние на микрофлору ЖКТ [123, 124, 222].

В 1908 году Илья Мечников заложил основы развития того, что мы сейчас называем пробиотическими микроорганизмами или энтерально вводимыми микроорганизмами. Полный обзор истории термина «пробиотик» представлен в исследовании Rusch V. [490]. Происхождение термина приписывается Werner Kollath, который предложил его в 1953 г., чтобы охарактеризовать активные микроорганизмы, являющиеся неотъемлемой частью здорового развития жизни; в 1955 г. появился термин «пробиотикотерапия» – применение симбионтных культур для предотвращения негативных эффектов после применения антибиотиков. Однако позднее этот термин был использован совершенно в другом контексте: в 1960-е гг. его использовали для описания веществ, выделяемых одними микроорганизмами и стимулирующих рост других (некоторые виды простейших в процессе роста выделяли вещества, продлевающие фазы роста микроорганизмов других видов; термин «пробиотик» также употреблялся в контрасте с термином «антибиотик»). В 1974 г. было предложено определение, более близкое к современному пониманию, и повсеместно признанное: микроорганизмы и вещества, положительно влияющие на микрофлору ЖКТ [366]. Через несколько лет, в 1989 г., появилось новое определение, исключающее мертвые микроорганизмы и некоторые другие вещества: «живая микробная пищевая добавка, положительно влияющая на организм хозяина путем улучшения микробного баланса кишечной микрофлоры» [369].

В результате многолетних исследований было предложено называть пробиотиками «стабилизированные культуры микроорганизмов и продукты их ферментации, обладающие свойством оптимизировать кишечные микробиоценозы, подавлять рост и развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, усиливать обменные процессы и защитные реакции организма, активизируя клеточный и гуморальный иммунитет» [104].

Пробиотики являются эффективными лечебно-профилактическими средствами: улучшают микробный баланс, повышают иммунитет и продуктивность животных, физиологичны по своему действию, являются экологически чистыми, безвредными для животных, технологичными [318]. Они повышают резистентность организма, обладают антагонизмом по отношению к патогенной и условно-патогенной микрофлоре, улучшают деятельность кишечника, восстанавливают его нормальный микробиоценоз, профилактируют болезни ЖКТ [54, 76, 315].

Они широко применяются в странах с развитым животноводством [352]. Физиологическая активность и эффективность разных препаратов зависят от состава штаммов и от видового состава микроорганизмов, технологии производства и способов сушки; эффективность применения зависит от вида и возраста птицы, состояния ее здоровья, дозировки и вида препарата [400].

Перечень пробиотиков, зарегистрированных в нашей стране, достаточно велик – 80–100 позиций. Микроорганизмы, используемые в качестве пробиотиков, делятся на 4 группы: 1) бактерии, продуцирующие молочную кислоту: *Lactobacillus spp.* (*L. acidophilus, L. helveticus, L. lactis, L. casei*); 2) *Bifidobacterium spp., Enterococcus faecium, Enterococcus faecalis*; 3) *Bacillus spp.*; 4) дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* [208, 375].

Вначале для производства пробиотиков использовали неспорообразующие бактерии, обладающие свойствами выделять при сбраживании углеводов кислоты: уксусную, молочную, пропионовую и др. Так как в нормальной микрофлоре преобладает ацидофильная палочка, то в качестве пробио-

тика стали использовать ацидофильную бульонную культуру (АБК). В начале 60-х годов в животноводстве широко применяли формы симбионтных микроорганизмов в жидком виде. Однако неудобство хранения и транспортировки, а также быстрая потеря активности привели к сокращению их выпуска и применения [146].

Позже для восстановления нормальной микрофлоры и лечения желудочно-кишечных заболеваний на основе живых бифидо- и лактобактерий были созданы различные препаративные формы (бифидумбактерин, лактобактерин, колибактерин, ацидофилин и другие), которые широко используются до настоящего времени [204, 260].

Бифидо- и лактобактерии, преобладающие в нормальной микрофлоре, подавляют размножение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов путем закисления среды обитания и наработки антибиотических веществ. Попадая в ЖКТ, присутствующие в этих препаратах микроорганизмы размножаются, синтезируют многие биологически активные вещества (органические кислоты, липиды, витамины, антибиотики, иммуномодуляторы и т.п.) и повышают неспецифическую резистентность организма хозяина. Бифидобактерии предупреждают развитие дисбактериоза. В процессе их жизнедеятельности образуются витамины B_1, B_2 и К, а также молочная и уксусная кислоты. Кислая среда способствует лучшему всасыванию жиров, витаминов, железа и кальция, задерживает размножение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов [190].

Ранее *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* наиболее широко использовались в препаратах для людей [557]. Тем не менее, в последнее время в исследованиях по кормлению животных наблюдается увеличение использования лактобацилл [36, 67, 395].

Shokryazdan P. и др. было установлено, что введение в рацион цыплят-бройлеров до 42-дневного возраста смеси *Lactobacillus* повышает живую массу, снижает уровни общего холестерина, холестерина, связанного с липопротеинами низкой плотности, и триглицеридов, увеличивает популяцию по-

лезных бактерий (таких как лактобактерии и бифидобактерии), снижает количество вредных бактерий (таких как *E. coli* и аэробы), вредных бактериальных ферментов слепой кишки (таких как β-глюкозидазы и β-глюкуронидазы), а также улучшает гистологию кишечника [501].

Учеными ВНИТИП был испытан пробиотик Бифидум-СХЖ (содержит лиофилизированную микробную массу штамма *Bifidobacterium bifidum* № 1 и лактозу) производства ЗАО «Партнер». Исследования проводили на цыплятах-бройлерах и ремонтном молодняке кур.

Егоровым И.А. и др. было установлено, что введение в рацион бройлеров препарата Бифидум-СХЖ ($1x10^7$ КОЕ/г на 1 голову в сутки) на протяжении всего периода выращивания привело к увеличению живой массы цыплят к концу выращивания на 3,6%, убойному выходу полупотрошеных тушек на 0,9%; при этом снизились затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 5,6% [63].

Салеева И.П. провела научно-производственный опыт на бройлерах кросса «Кобб Avian 48» с выпаиванием пробиотика Бифидум-СХЖ ($1x10^7$ КОЕ в течение всего периода выращивания) через ниппельные поилки. Пробиотик положительно повлиял на общее физиологическое состояние птицы, обеспечил снижение себестоимости продукции благодаря увеличению живой массы на 2,5%, повышению сохранности на 2,5% и снижению затрат кормов на 2,2% [201].

В опыте на ремонтном молодняке кур кросса «Хай лайн» с применением ежедневной выпойки препарата Бифидум-СХЖ (0,1 доза на 1 голову в сутки) также были получены положительные результаты: повысилась сохранность поголовья в опытной группе на 1,2%, выход деловой молодки – на 1,6%, при этом затраты на ветеринарные препараты снизились на 23% [202].

В экспериментах Харламова К.В. и др. было установлено, что пробиотик Лактоамиловорин (*Lactobacillus amilovorus* БТ-24/88) целесообразно использовать в составе комбикормов для бройлеров с суточного до 4-недельного возраста в дозе 2 л/т жидкой формы препарата или 50 г/т сухого

концентрата ($1x10^7$ КОЕ на голову в сутки). Пробиотик оказывал положительное влияние на рост бройлеров: живая масса молодняка увеличивалась на 2,7–6,0 %, затраты кормов на 1 кг прироста живой массы снижались на 1,5–2,6%. Опосредованно усиливался белковый синтез, лактобациллы активно размножались в ЖКТ цыплят [64, 81].

Калоев Б. в экспериментах на бройлерах на ГППП «Михайловское» установил, что включение в комбикорма препарата на основе лактобактерий в количестве 3–5% способствовало увеличению содержания лактобактерий в слепой кишке в 2 раза по сравнению с контрольной группой [85].

ГНУ ВНИМИ на основе промышленных штаммов молочнокислых микроорганизмов разработан пробиотик Терацид С ($2,5*10^8$ КОЕ/г).

Скармливание препарата Терацид С в составе полнорационных комбикормов для птицы в дозе 5 и 10 г на 1 кг корма повышает сохранность молодняка на 2,9%, среднесуточный прирост на 2,3-2,6%, снижает затраты кормов на прирост живой массы на 3,2-3,9%. Потребление пробиотика оказало положительное влияние на уровень в крови титров антител против болезни Ньюкасла на 11-й день после вакцинации [65, 81].

Также скармливание бройлерам пробиотика Лактобактерин в дозе 0,5 г/1 кг живой массы способствовало увеличению бактерицидной активности сыворотки крови на 2,9–3,2% по сравнению с контрольной группой [129].

Разработкой ученых ВНИИФБиП является пробиотик Микроцикол на основе штамма *E. coli*. Производится данный препарат компанией ООО «БИО-БЭК».

Таркановым Б. и др. получены положительные результаты на бройлерах при введении в состав комбикорма Микроцикола. Применение пробиотика способствовало повышению сохранности поголовья на 4%. В 49-дневном возрасте средняя масса бройлеров была выше на 20,1% по отношению к контрольной группе; при этом снижались затраты кормов на 5,1%. При проведении балансовых опытов было установлено, что Микроцикол способ-

ствовал улучшению переваримости клетчатки на 8,1%, использования азота на 3,2%, кальция – на 4,6%, фосфора – на 1,1% [215].

Харламовым К.В. и др. было установлено, что ввод Микроцикола в корма для бройлеров в дозе $1x10^7$ КОЕ/гол./сут. способствует увеличению сохранности на 2,9%, среднесуточного прироста живой массы на 4,4%, при этом затраты корма на 1 кг прироста снижаются на 5,1%. Повысились переваримость и усвоение питательных веществ корма: протеина – на 0,6%, жира – на 1,0%, использование азота – на 0,7%, лизина – на 0,8%, метионина – на 0,3% [81, 243].

Выпаивание пробиотика Баймикс Оралин-35 (на основе *Enterococus faecium*) в количестве 0,02 г/гол./сут. повышает живую массу бройлеров на 5,0%, затраты корма на 1 кг прироста живой массы снижаются на 2,9%. При этом использование препарата в форме концентрированного порошка обеспечило более высокие зоотехнические показатели. Живая масса цыплят, в комбикорма которых в течение первых 7 дней включали пробиотик, была выше на 6,3%, а затраты корма снизились на 1,7% [81, 244, 245].

В идеале пробиотические микроорганизмы должны обладать рядом важных характеристик: быть качественными и эффективными, технологичными (легкими в использовании с кормом и водой); быть устойчивыми к пищеварительным ферментам; не иметь признаков патогенности; адгезироваться на эпителиальных клетках кишечника с последующей его колонизацией; синтезировать антимикробные вещества; быть устойчивыми к кормовым антибактериальным препаратам; быть устойчивыми к температурному влиянию и сохранять свои свойства при приготовлении кормов (экспандировании, гранулировании); иметь высокую способность к размножению в условиях ЖКТ; стимулировать иммунитет организма [399, 538].

Такими качествами обладают спорообразующие пробиотики [449]. Несмотря на значительные отличия свойств бацилл от классических пробиотических микроорганизмов, таких как лактобактерии или бифидобактерии, бациллы имеют ряд преимуществ [533]. Разновидности пробиотических мо-

лочнокислых микроорганизмов относительно неустойчивы (без защиты лактобактерии выдерживают температуры до 52ºС, дрожжи до 63ºС, а стрептококки – до 71ºС), в то время как споры разновидностей *Bacillus* более термостабильны и легко выживают в технологических процессах производства кормов [352]. Благодаря наличию спор, данные микроорганизмы являются более устойчивыми к условиям ЖКТ [436]. Они являются продуцентами пищеварительных ферментов, антагонистами патогенов благодаря конкуренции за питательные субстраты, сапротрофами (т.е. обладают антитоксическим действием, лизируя продукты гниения) [372, 390, 436].

Первые препараты спорообразующих пробиотиков появились в 80-е годы (Биоспорин, Споробактерин, Энтеробактерин и др.), однако процесс их внедрения в практику животноводства растянулся почти на 20 лет. Это было связано с тем, что препараты производились в жидкой форме, что нетехнологично при вводе в комбикорма; были проблемы при выращивании препаратов с высоким содержанием спор.

Механизм их действия заключается в переходе спор в вегетативное состояние в пищеварительном тракте птицы. Прорастание же спор сопровождается продуцированием биологически активных веществ (ферменты, антибиотические вещества, лизоцим и др.), которые оказывают положительное влияние на микрофлору кишечника.

Имеются данные о том, что введение в рацион цыплят-бройлеров пробиотической культуры *Bacillus subtilis* в различных концентрациях способствовало увеличению темпа роста, улучшению конверсии корма, химического состава и качества мяса [414, 557].

Фирмой «НИИ Пробиотиков» на основе штаммов *B. subtilis* ВКМ–2250 и *B. licheniformis* ВКМ-22252 разработан и выпускается препарат «Субтилис» (препарат первого поколения). Крюковым О.В. [99] были проведены исследования комплексных спорообразующих пробиотиков (жидкая форма Субтилис-Вет: *B.sub.* и *B.lich.* с КОЕ 15 х 10^9 в 1мл, и сухая форма Субтилис-МК – 5х10^9 КОЕ в 1г) и определены дозировки препаратов для бройлеров и про-

должительность их применения, а также эффективность разных наполнителей при производстве сухой формы препарата.

Исследования показали, что сухой препарат пробиотика можно использовать в течение первых 7 дней выращивания бройлеров. При этом конечная живая масса бройлеров увеличилась на 1,0–3,4% при снижении затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 4,0–9,6%.

Добавка сухого препарата, как в течение первой недели выращивания, так и в сочетании с жидкой формой на протяжении всего периода откорма, способствовала увеличению массы кишечника в расчете на единицу его длины на 7,3–14,8%, что свидетельствует о более выраженном развитии слизистой оболочки. Применение пробиотика в комбикормах для цыплят обеспечило повышение переваримости протеина на 1,5–3,6%, жира – на 4–7%, клетчатки – на 3,8–25,4%, доступности лизина – на 1,4–7,3% и метионина – на 2,4–8,3%.

Позднее был разработан препарат второго поколения «Проваген» на основе штаммов *B. licheniformis* ВКМ В-2414 и *B. subtilis* ВКМ В-2287. В настоящее время этот препарат производит компания ООО «Пробиотикцентр».

Испытания отечественного спорообразующего пробиотика Проваген на бройлерах во ВНИТИП показали, что при его использовании в комбикормах обеспечивается 100%-ная сохранность поголовья, увеличивается живая масса на 4,0%, снижаются затраты корма на 1 кг прироста на 5,9%, улучшается переваримость и использование питательных веществ корма [119], отмечено также стимулирование гемопоэза [24].

В условиях СП «Фабрика по производству мяса птицы» ЗАО АПК «Орловская Нива» на бройлерах кросса Росс-308 установлено, что спорообразующие пробиотики Субтилис и Проваген оказывают положительное влияние на рост, метаболический статус и общую резистентность организма, что проявлялось увеличением концентраций в крови цыплят опытных групп эритроцитов, гемоглобина, общего белка, альбуминов и глобулинов, повышением бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Лучшие

результаты были получены в группе с включением пробиотика Проваген в дозе 0,015 г/гол (1х 10^9 КОЕ /гол.) в сутки в течение первых 7 дней выращивания [250, 316].

На рынке кормовых добавок сравнительно недавно появился пробиотик «Муцинол» (разработан и произведен компанией ООО «КРОС Фарм»), содержащий сухую лиофильно высушенную биомассу штаммов *B. subtilis* и *B. licheniformis*. В опыте на бройлерах, которые получали препарат в количестве 1,5 кг/т корма после антибиотикотерапии и с профилактической целью в возрасте 6–8, 15–18 и 30–34 дня, установлена высокая эффективность его применения. Сохранность поголовья оказалась выше в опытной группе на 6,6%, живая масса – на 4,4%, конверсия корма улучшилась на 1,6%. Аналогичный научно-производственный опыт на бройлерах, получавших данный препарат в течение всего периода выращивания в количестве 1 кг/т корма, также показал, что он способствовал увеличению сохранности цыплят на 1,6%, живой массы на 6,5%.

Использование Муцинола путем выпойки бройлерам также оказалось эффективным. Благодаря применению пробиотика сохранность поголовья и среднесуточный прирост живой массы к концу выращивания были выше, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы были на уровне контроля.

Опыт на курах-несушках 30- и 60-недельного возраста проводили по схеме: после антибиотикотерапии использовали Муцинол путем выпойки в течение 7 дней в дозе 0,1 мл на 1 голову, затем перерыв на 3 недели и повторный курс выпойки добавки. Установлено, что использование Муцинола способствовало увеличению сохранности поголовья в опытной группе 1 на 0,2–0,9%, повышению однородности стада на 0,7-1,5%, яйценоскости на 0,1-0,4% [166].

Центром медико-ветеринарных экологических исследований (ЦМВЭИ) разработана пробиотическая добавка «Биокорм Пионер» (содержит два штамма *B. subtilis*). Сотрудники Донского ГАУ в опытах на бройлерах кросса ИЗА-15 установили, что этот пробиотик оказывает положительное влияние

на формирование микрофлоры ЖКТ, повышает сохранность птицы на 3,2% [28].

Учеными Каирского университета установлено, что дополнение рациона цыплят-бройлеров пробиотиком *B. subtilis* (2×10^7 КОЕ/г) позволяет улучшить живую массу, ее среднесуточный прирост и конверсию корма, а также увеличить титр антител к болезни Ньюкасла и обеспечить антимикробный эффект против *Clostridium perfringens* [440].

Особого внимания заслуживают пробиотики, обладающие комплексным действием, совмещающие пробиотическую и ферментативную активности. Они способны оказывать влияние на организм на системном уровне и затрагивать регуляторные системы, активизировать неспецифическую резистентность организма и тем самым повышать устойчивость молодняка и взрослой птицы к заболеваниям, обеспечивая высокую сохранность и продуктивность.

А.Г. Кощаевым и др. была исследована в составе растительных рационов для птицы пробиотическая кормовая добавка «Бацелл» (содержит *B. subtilis, Lactobacillus acidophilus, Ruminococcus albus*), разработанная в Кубанском ГАУ и производимая в ООО «Биотехагро» (г. Тимашевск). Исследования свидетельствуют, что Бацелл активизирует основные виды обмена веществ: белковый (повышение содержания общего белка в крови на 7,3% у кур-несушек и на 12,9% у цыплят-бройлеров) и минеральный (повышение концентраций в сыворотке крови железа на 15,9% у несушек и на 25,1% у бройлеров, а также кальция на 6,1%), снижает содержание в крови холестерина на 12,2% – у несушек и на 5,5% – у бройлеров. Препарат стимулирует эритро- и гемопоэз: у несушек отмечено увеличение количества эритроцитов на 8,4%, гемоглобина на 8,9%, у бройлеров в среднем эритроцитов на 17,4%, гемоглобина на 21,8%. Кроме того, у бройлеров Бацелл повысил переваримость основных питательных веществ корма (в среднем): органического вещества – на 7,3%, сырого протеина – 5,7%, сырой клетчатки –11,1%, а также коэффициенты использования кальция и фосфора – на 7,3 и 7,2%, соответст-

венно. Под влиянием Бацелла в слепых отростках у кур повышалось содержание молочнокислых и целлюлолитических бактерий [96, 97].

По данным А. Кощаева, А. Петенко, А. Калашникова, пробиотик Бацелл стимулирует рост бройлеров, повышая суточные приросты живой массы на 5,3%, сохранность на 2,5%, уменьшая затраты корма на единицу продукции на 16% [95].

В условиях птицефабрики ОАО ППЗ «Свердловский» был проведен опыт на несушках родительского стада яичного кросса «Хайсекс Браун». Было установлено, что применение кормовых добавок «Бацелл-М» и «Токси-Нон» (сорбент на основе монтмориллонита) позволяет повысить яичную продуктивность на 3,0–5,7 % и интенсивность яйценоскости на 2,57–4,84 % относительно контрольной группы. В опытных группах была также стабильная средняя масса яиц, наибольший процент вывода молодняка, сохранность птицы и меньше затраты корма на производство 10 яиц. Кроме того, введение данных кормовых добавок привело к снижению расхода корма на производство 10 яиц на 0,03–0,07 кг [256].

В опыте по изучению пробиотика Бацелл на бройлерах кросса «Смена-4», проведенном на птицефабрике «Среднеуральская», установлено, что сохранность поголовья в опытной группе была выше на 4%, живая масса в 37-дневном возрасте – на 1,8%, потребление корма – ниже на 0,73% [107].

Кубанским ГАУ было проведено испытание этого же пробиотического препарата на бройлерах. В конце выращивания (36 дней) сохранность поголовья в опытной группе была выше на 2,5%, чем в контроле, среднесуточный прирост живой массы выше на 5,3%, а конверсия корма ниже на 16%. У цыплят, получавших с кормом Бацелл, бактерицидная активность сыворотки крови была выше на 2,5% [264].

На птицефабрике «Новомышастовская» на курах-несушках кросса УК-Кубань 123 был проведен научно-хозяйственный опыт. Пробиотик Бацелл вводился в рацион из расчета 2 кг/т. Яйценоскость в опытной группе была на

8,5% выше, чем в контроле. Использование препарата дало возможность снизить затраты корма на 13,8 %.

Производственные испытания пробиотика Бацелл на курах-несушках проводили также в ФГУП ГПЗ «Лабинский». Результаты опыта показали, что в группе, получавшей Бацелл, сохранность поголовья и интенсивность яйцекладки были выше, чем в контроле, а затраты на лечебные ветпрепараты были более чем в 2 раза меньше [227].

Скворцовой Л.Н. были проведены опыты по определению влияния разных схем использования пробиотиков при выращивании бройлеров. В результате исследований установлено, что выпаивание пробиотика «Моноспорин» в первые 13 дней жизни, пробиотика «Лактококк» с 21 по 27 день и скармливание совместно с кормом пробиотика «Бацелл» повышает живую массу бройлеров в конце выращивания и снижает затраты корма на выращивание. Снижение кислотности в тонком отделе кишечника оказывало положительное влияние на рост колоний молочнокислых и целлюлолитических бактерий [149, 205].

По результатам исследований ученых Северо-Кавказского НИИ животноводства, при скармливании бройлерам комбикормов с пробиотическими препаратами Биостим и Бацелл их живая масса увеличивается на 10–12 %, затраты кормов на 1 кг прироста живой массы снижаются на 10%, а сохранность поголовья повышается на 10% [251].

На основе ассоциации микроорганизмов, выделенных из рубца крупного рогатого скота, в НИИ сельскохозяйственной микробиологии были созданы пробиотики Целлобактерин и Целлобактерин Т. Производит данные препараты российская компания «Биотроф». В состав этих пробиотиков входят бактерии, которые обладают высокой целлюлазной активностью и продуцируют органические кислоты (уксусную, пропионовую, молочную и др). Данный пробиотик актуален для рационов, которые содержат большие количества пшеницы, ячменя и подсолнечника, за счет своей способности гидролизовать клетчатку корма [87].

Учеными ВНИТИП была проведена серия экспериментов на бройлерах кросса «Конкурент-2» по использованию Целлобактерина в рационах с пониженной питательностью и с повышенным содержанием трудногидролизуемых компонентов. Было установлено, что при включении Целлобактерина в комбикорма без антибиотиков и с пониженным на 3% уровнем обменной энергии (за счет повышения уровня подсолнечного жмыха до 13 % в I период и 23% во II период выращивания) живая масса бройлеров в конце выращивания была выше на 2%, затраты корма на 1 кг прироста живой массы ниже на 3,2% по сравнению с контролем, не получавшим пробиотик. Переваримость и использование питательных веществ корма у бройлеров опытных групп улучшилась: протеина – на 1,1%, сырого жира – на 0,9%, сырой клетчатки – на 2,5%, использование азота было выше на 1,4% [171, 172, 173].

Бушовым А.Б. и Курманаевой В.В. в научно-производственных опытах, проведенных на ООО «Ульяновская птицефабрика» на бройлерах кросса «Смена-7», было установлено, что птица, получавшая в составе комбикорма Целлобактерин Т в количестве 1 кг на 1 т корма, имела сохранность поголовья 98%, живую массу в конце выращивания выше на 8,6% по сравнению с контрольной группой, среднесуточный прирост живой массы выше на 12,5%, убойный выход мяса выше на 11,5%. Также было установлено, что Целлобактерин Т позитивно влияет на иммунный статус цыплят, способствуя ускоренному формированию собственного гуморального звена иммунитета, что повышает естественную резистентность и реактивность организма птицы на внешние раздражители [23, 103].

Лаптевым Г.Ю. и Проворовым Е.Л. были проведены исследования на племзаводе «Большевик» на петушках кросса Барос. На основании результатов опыта был сделан вывод, что введение в рацион штамма *Bacillus spp.* №1-85 способствует улучшению конверсии корма на 7–22% [106].

Еще одной разработкой компанией Биотроф является ферментно-пробиотический препарат «Провитол».

Учеными Северо-Кавказского государственного технологического университета и Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л. Хетагурова было установлено, что при вводе пробиотика Провитол в дозе 1250 г/т в рационы для бройлеров с субтоксической дозой нитратов и афлатоксина B_1 были получены показатели, которые превосходили контрольную группу: по показателям сохранности на 3,0%, валового и среднесуточного прироста живой массы на 9,3% конверсии корма на 10,7%. Также было установлено, что пробиотик позволил интенсифицировать у бройлеров пищеварительные процессы: у птицы опытной группы наблюдалось повышение активности протеаз на 10,6–11,0%, целлюлаз на 11,6–12,0 % и амилазы на 12,4–12,7%; по активности липазы различий не было [216].

Специалисты ООО «Научно-технический центр биологических технологий в сельском хозяйстве» совместно с Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова разработали кормовую добавку ферментно-пробиотического действия «Ферм-КМ». В состав бактериальной композиции этого средства включены живые клетки трех штаммов *B. subtillis* и *B. licheniformis*, а также комплекс молочнокислых бактерий. В препарате содержится набор важнейших ферментов: целлюлазы, эндоглюканазы, амилазы, протеазы и липазы, а также органические кислоты.

Авторским коллективом под руководством И.А. Егорова в условиях ЭПХ ВНИТИП был проведен опыт на бройлерах кросса «Кобб Авиан 48». В комбикорма включали 12–17% подсолнечного шрота и разные дозы препарата Ферм-КМ. Применение пробиотика обеспечило высокую сохранность птицы без применения кормовых антибиотиков, позволило увеличить прирост живой массы на 3,2 %, снизить затраты корма на 3,8% улучшить переваримость и доступность питательных веществ корма: протеина – на 3,6%; жира – на 3,0 %; использование азота – на 1,1% [196].

Интересным объектом в качестве пробиотика для птицы также считают дрожжи рода *Saccharomyces* благодаря продуцированию ими разнообразных антибиотических соединений, подавляющих рост ряда патогенов [348, 451,

452]. Важнейшим конкурентным преимуществом дрожжей является их устойчивость к антибиотикам [208].

Сообщалось о благоприятном воздействии дрожжей на слизистую оболочку кишечника (увеличение размера ворсинок и плотности бокаловидных клеток), а также продуктивность моногастричных и жвачных животных [339, 556]. При этом положительный эффект дрожжей связывают не только с вырабатываемыми ими метаболитами, но и с компонентами их клеточных стенок [472, 507].

Кроме того, ряд исследований подтверждает положительное влияние ряда дрожжевых пробиотических микроорганизмов на иммунитет птицы [53, 275, 368, 466].

Так, недавно показана способность 2 штаммов *S. cerevisiae boulardii* и *B. subtilis* активировать иммунитет [518] благодаря взаимодействию с толл-подобными рецепторами (TLR) клеток организма птицы [273, 274, 477].

Компания ООО Лалеманд представила на рынке современный пробиотик «Левисел SB Плюс», содержащий лиофилизированные дрожжевые грибки *S. cerevisiae boulardii*, и дрожжевой пребиотик Агримос, который представляет собой комбинацию маннанолигосахаридов и β-глюканов клеточых стенок *S. cerevisiae*.

По результатам исследований Донского ГАУ, включение в состав рационов бройлеров кросса «ИСА-15» пробиотического препарата «Левисел SB Плюс» в количестве 0,5 кг/т корма позволило повысить интенсивность прироста живой массы цыплят в целом за время выращивания на 5,0% и значительно (на 2,2%) снизить затраты корма [91].

С целью изучения эффективности препарата «Агримос» для профилактики дисбактериоза и лечения кишечных заболеваний бройлеров во ВНИТИП было проведено исследование на птице с экспериментальным хроническим дисбактериозом, индуцированным введением *E. coli* в дозе 10^2 - 10^3 КОЕ /г. Было установлено, что сохранность подопытной птицы, получавшей в составе комбикорма Агримос в количестве 2 кг/т корма, имела выраженную

тенденцию к увеличению (на 5%), что указывало на целесообразность его использования на фоне зараженных кормов. Живая масса птицы к концу выращивания в опытной группе была выше на 5,1%, при этом снизились затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 3,3% за счет улучшения усвоения и использования питательных веществ корма [45].

Несмотря на широкий интерес к представленной теме, перечисленные микроорганизмы являются достаточно новыми пробиотическими объектами в птицеводстве. Вопрос изучения воздействия бацилл и дрожжей на состояние микробиоценоза кишечника и показатели продуктивности птицы до сих пор изучен не в полной мере. Стоит отметить, что проведение исследований ранее в этом направлении осложнялось практически полным отсутствием методической базы для исследования факультативно- и строго анаэробных микроорганизмов, населяющих пищеварительный тракт птицы. В связи с этим, согласно традиционным представлениям, сложившимся на основе классических методов микробиологии, преобладающими среди микроорганизмов кишечника считаются бифидобактерии, лактобациллы, неспорообразующие анаэробы, бактероиды [214, 219]. Благодаря достижениям микробиологии XXI века, исследователи приобрели возможность анализа состава микроорганизмов кишечного тракта на основе молекулярно-генетических подходов, которые позволяют определять микробное разнообразие, минуя процесс их культивирования [122, 467, 527]. Полученные результаты продемонстрировали присутствие гораздо большего числа видов, чем предполагалось ранее, что привело к необходимости переоценки классических взглядов. Современные молекулярно-генетические методы анализа, такие как T-RFLP (Terminal restriction fragment length polymorphism), позволяют дать развернутую характеристику микробного сообщества, выявляя не только таксономические доминанты, но и минорные компоненты, в том числе некультивируемые микроорганизмы, доля которых в разных экосистемах может достигать 90% [61, 215]. Метод ПЦР в реальном времени позволяет установить количество микроорганизмов в экосистеме [75, 304]. Однако проведенные до на-

стоящего времени исследования кишечного микробиома сельскохозяйственной птицы молекулярно-генетическими методами единичны [304, 299, 371, 527, 548], а сведения, посвященные воздействию пробиотических штаммов бацилл и дрожжей на микробиоценоз содержимого кишечника, практически полностью отсутствуют [208].

Анализ отечественной и зарубежной литературы показывает, что несмотря на положительное влияние пробиотиков на продуктивность птицы, в опытах не всегда получают сопоставимые результаты, и специалисты не торопятся активно применять их. На наш взгляд, это обусловлено следующими факторами. В первую очередь, это нежелание специалистов отказаться от привычных препаратов антибиотиков. Кроме того, это не всегда качественные препараты пробиотиков (просроченные, изготовленные с несоблюдением условий производства), достаточно высокая цена на них, а также несоблюдение дозировок препаратов в сторону уменьшения, что не позволяет до конца реализовать их действие. Важен творческий подход к их использованию: надо учитывать состояние здоровья птицы, схемы вакцинаций, антибиотико-терапевтические мероприятия, состояние кормовой базы, методы введения (через корм или воду) и др. факторы. К сожалению, не всегда учитывается наличие дисбактериозов смешанной этиологии, когда использование пробиотика может быть малоэффективным.

По данным ФАО, около 25% мирового зерна загрязнено микотоксинами. Микотоксины – это токсичные метаболиты различных видов плесневых грибков, поражающих сельскохозяйственные растения в поле и хранилищах, во время переработки их в корма или пищевые продукты. Многообразие микотоксинов, высокий уровень их токсичности, острые формы ее проявления, а также способность аккумулироваться в органах, тканях и биологических жидкостях животных и человека делают их чрезвычайно опасными токсикантами кормов и продуктов питания [73].

Наибольшие экономические потери от микотоксинового загрязнения несут производители зерна и птицеводы, а также производители продуктов

питания и комбикормов [142]. Изучено несколько сотен разных видов микококсинов, наибольшую опасность среди которых для птицы представляют афлатоксины, охратоксины, фумонизины и трихотецены (Т-2 токсин и дезоксиниваленол) [162].

В этой связи исследования по изысканию эффективных способов снижения токсичности кормов, а также по изучению механизмов детоксикации интенсивно развиваются во многих странах мира [211, 282, 143]. Защита от микотоксинов включает в себя различные кормовые подходы: повышение уровня витаминов, метионина, селена и др.; химическую детоксикацию (аммиак, бисульфит натрия, перекиси, щелочи и пр.); использование различных сорбентов минеральной природы (цеолиты, бентониты, алюмосиликаты), полисахаридов, глюкоманнанов клеточных стенок дрожжей; использование пробиотиков [339].

Недостатком сорбирующих материалов является низкая специфичность, вследствие которой происходит связывание не только токсинов, но и питательных веществ (незаменимых жирных кислот, витаминов, аминокислот) и лекарственных препаратов. Кроме того, сорбенты могут быть причиной механического повреждения эпителия кишечника, поэтому немаловажным критерием является их безопасность для животных.

Комплекс минеральных и органических сорбентов с включением пробиотиков считается наиболее эффективным методом детоксикации. Механизм действия сорбентов заключается в прочном связывании микотоксинов, которые проходят через ЖКТ, что предотвращает их проникновение в кровь и ткани организма и позволяет вывести их из организма с экскрементами, нивелируя вредное воздействие на организм птицы.

Компания «Лаллеманд» предлагает комбинированный адсорбент микотоксинов «Сорбитокс» – смесь компонентов клеточной стенки дрожжей с алюмосиликатами.

В условиях ЭПХ ВНИТИП был проведен научно-производственный опыт на бройлерах кросса «Cobb Avian 48» с выраженными токсикозами с

применением кормовой добавки «Сорбитокс» в количестве 1–2 кг/т корма в постоянном режиме. Применение адсорбента позволило улучшить сохранность на 7,0–7,9%, живую массу бройлеров на 5,9–12,2%, а также снизить затраты корма на 1 кг прироста на 9,3–11,1% [199].

На российском рынке представлен адсорбент «Элитокс» компании Impextraco, который содержит три активных против микотоксинов компонента: хитозан, натрий-кальциевый алюмосиликат и ферменты.

В условиях ООО «Чебаркульская птица» в опыте на бройлерах кросса «Иза-15» были получены положительные результаты при использовании Элитокс в составе рационов (0,13% по массе). Адсорбент повысил среднесуточный прирост живой массы бройлеров на 8,2%, увеличил их сохранность на 3,0%, улучшил переваримость сырого протеина (на 4,15%) и сырого жира на (5,03%), уменьшил затраты корма на 1 кг прироста живой массы (на 7,6%). Добавка «Элитокса» способствовала снижению концентрации лейкоцитов в сыворотке крови на 6,4%. В то же время количество общего белка в крови было выше на 11,0%, что говорит о более полном использовании белка рациона, о чем также свидетельствует снижение экскреции мочевины на 15,3% [30, 31].

Наиболее известные сорбенты на основе дрожжевой клеточной стенки представлены компанией «Alltech» в линейке продуктов «Микосорб». В своем составе они содержат модифицированные глюкоманнаны, выделенные из внутренней поверхности клеточных стенок *S. cerevisiae*. Они обладают адсорбирующей способностью в отношении широкого спектра микотоксинов.

В условиях птицефермы ООО «Ираф-Агро» (РСО–Алания) в опыте на бройлерах кросса Росс-308 с применением препарата Микосорб в дозе 1000 г/т корма в рационах с субтоксическими дозами нитратов и афлатоксина B_1 установлено, что сохранность поголовья была на 4% выше, среднесуточный прирост живой массы больше на 8,3%, а затраты корма на единицу прироста ниже на 8,29%. Было также отмечено стимулирующее действие препарата Микосорб на процессы ферментолиза питательных веществ в ЖКТ цыплят: в

содержимом мышечного желудка и 12-перстной кишки произошло увеличение активности протеаз на 10,4 и 10,1%, целлюлаз на 11,0 и 10,9%, амилаз на 12,0 и 12,3%, соответственно по сравнению с контролем [216].

Авторским коллективом под руководством И.А. Егорова были проведены исследования на бройлерах с использованием адсорбента Микосорб в дозе 500 г на 1 т корма. В комбикорме были обнаружены микотоксины (естественная контаминация): афлотоксин В1, зеараленон, охратоксин А, Т-2 токсин, дезоксиниваленол. Применение адсорбента способствовало устранению микотоксикозов, увеличению сохранности и продуктивности птицы [62].

C.K. Girish и G. Devegowda в опытах на бройлерах, которые потребляли корм, контаминированный Т2 токсином и фумонизином B_1, с добавкой Микосорб в количестве 0 (контроль), 500 и 1000 г/т, установили, что ввод сорбента способствовал увеличению продуктивности птицы на 11,2%. Различий между группами с разными уровнями ввода адсорбента не было [361].

Отечественная компания ООО «Агроакадемия» (Белгородская область) представляет на рынке кормовых добавок препарат Карбитокс, содержащий природные неорганические сорбенты (цеолит, оксид кремния, бентонит), органические фитосорбенты (полиэлектролит), ферментно-пробиотический препарат на основе штамма *B. subtilus* B8130.

Шацких Е. и Зеленской О. в условиях Среднеуральской птицефабрики был проведен опыт на бройлерах кросса «Смена 7», где опытная группа получала рацион с добавкой Карбитокс (500 г/т) на протяжении всего периода выращивания. Адсорбент способствовал увеличению живой массы к концу выращивания на 6,4% и улучшению конверсии корма на 2,9% [255].

Учеными Белорусской ГСХА было изучено влияние ввода Карбитокс в контаминированные микотоксинами корма на эффективность выращивания бройлеров кросса Росс-500. Живая масса к концу выращивания была на 4,6% выше контроля, а общие затраты кормов в расчете на 1 кг прироста ниже на 3,6%. Было установлено, что применение Карбитокс в рационах бройлеров стимулирует укрепление резистентности организма: концентрация общего

белка в сыворотке крови была выше на 2,8% по сравнению с контролем, а IgG – на 2,2% [74].

Компанией ООО Инновационное предприятие «Апексплюс» (г. Санкт-Петербург) разработан отечественный адсорбент «Пробитокс». Он представляет собой синергическую смесь разнопористых минеральных и органических сорбентов [5].

Лакомый А. А. в научно-хозяйственном опыте на бройлерах испытывал кормовую добавку Пробитокс в количестве 0,1% от массы комбикорма и установил, что среднесуточный прирост живой массы у бройлеров, получавших добавку, был выше на 6,8%. При этом «Пробитокс» увеличил переваримость сухого и органического вещества на 2,97%, сырого протеина на 5,44% и сырой клетчатки на 4,37%, среднесуточное отложение азота в теле на 6,7%. Затраты корма на единицу произведенной продукции снизились на 6,4% [105].

Учитывая, что зерновые культуры более всего подвержены контаминированию микотоксинами, а также высокую восприимчивость птицы к этим токсинам, важным направлением для профилактики и лечения микотоксикозов, а также повышения продуктивности птицы является использование адсорбентных кормовых добавок.

В связи с запретом на использование кормовых антибиотиков в странах ЕС существенно вырос интерес к добавкам альтернативного характера. Анализ обзора литературы показал, что как за рубежом, так и у нас в стране, создано множество препаратов различного видового состава, предназначенных для коррекции кишечного биоценоза, повышения естественной резистентности птицы, повышения ее продуктивности. Важно изучить особенности их использования в птицеводстве и выбрать наиболее эффективные и экономичные.

Таким образом, перспективы использования пробиотиков и сорбентов микотоксинов достаточно велики. Показаниями к их применению являются: желудочно-кишечные заболевания с симптомами диареи, дисбактериозы, восстановление микрофлоры ЖКТ после лечения антибиотиками или кокци-

диостатиками. Их можно использовать для смягчения стрессов, повышения резистентности, оптимизации пищеварения, стимуляции роста, повышения эффективности использования корма, продуктивности и воспроизводительных качеств птицы, а также для производства экологически безопасной продукции.

На сегодняшний день существует достаточный выбор эффективных препаратов, способных заменить кормовые антибиотики и снизить негативное влияние микотоксинов.

В связи с вышеизложенным, целью исследований являлось изучение эффективности использования новых отечественных кормовых добавок в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек. При этом были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние пробиотика А2 на продуктивность и использование бройлерами питательных веществ корма. Разработать схему применения пробиотика А2 и определить оптимальные дозы введения препарата в комбикорма для бройлеров.
2. Установить экономическую эффективность использования спорового пробиотика А2 в комбикормах для бройлеров.
3. Изучить влияние пробиотика Энзимспорин на продуктивность и использование бройлерами и курами-несушками питательных веществ корма. Разработать схему применения Энзимспорина и определить оптимальные дозы введения препарата в комбикорма для бройлеров и несушек.
4. Провести сравнительную оценку влияния пробиотиков дрожжевой и бактериальной природы на продуктивность и микрофлору кишечника бройлеров.
5. Изучить влияние пробиотика Лактоамиловорин на продуктивность и использование бройлерами питательных веществ корма. Разработать схему применения Лактоамиловорина и определить оптимальные дозы введения препарата в комбикорма для бройлеров.

6. Изучить биологические свойства, влияние различных доз включения препарата «Фунгисорб» на продуктивность и использование питательных веществ бройлерами и курами-несушками и сравнить его с зарубежным аналогом.

4.2. Спорообразующий пробиотик A_2 в комбикормах для бройлеров

4.2.1 Материал и методика исследований

Исследования на цыплятах-бройлерах проводили в 2011–2012 году. Объектом исследований являлся споровый пробитик «А2» (содержит лиофильно высушенную биомассу живых спорообразующих бактерии Bacillus subtilis и Bacillus licheniformis) в жидкой и сухой форме. Препарат был создан компанией НОВА совместно с Институтом биохимии и физиологии микроорганизмов (ИБФМ) РАН.

Был проведен научно-производственный опыт в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» РАН и в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» на бройлерах кросса «Кобб Авиан 48», по 35 голов птицы в каждой группе. Содержали птицу в клеточных батареях, при рекомендуемых параметрах микроклимата. Группы птиц формировали методом аналогов. Срок выращивания – 38 дней.

Бройлеры получали полнорационные рассыпные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам ВНИТИП (2010 г.). Схема опыта представлена в таблице 4.2.1.

Целью научно-производственного опыта являлось: изучение эффективности нового отечественного спорового пробиотика «А2» в жидкой и сухой форме в комбикормах для бройлеров.

Для определения экономической эффективности использования новой пробиотической кормовой добавки «А2» в комбикормах для бройлеров было проведено две производственные проверки полученных результатов на ОАО «КОРМ» («Петрозаводский бройлер») на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308», по 10612 голов в каждой группе и ОАО «Бройлер Рязани» на бройлерах

кросса «Смена 7», по 1815 голов в каждой группе. Срок выращивания – 37–40 дней. Схемы опытов представлены в таблицах 4.2.2 – 4.2.3.

Таблица 4.2.1. Схема научно-производственного опыта на бройлерах

Группа	Особенности кормления
1– контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам ВНИТИП (ПК)
2 – опытная	ПК + Пробиотик «А2» (количество спор 1 × 10^9 КОЕ/г) в дозе 1 кг на 1 т корма с суточного возраста до конца выращивания
3 – опытная	ПК + Пробиотик «А2» (количество спор 1 ×10^9 КОЕ/г) в дозе 1 кг на 1 т корма с суточного до 3 - недельного возраста, затем в дозе 0,5 кг на 1 т корма до конца выращивания
4 – опытная	ПК + Пробиотик «А2» (количество спор 1,5 × 10^{12} КОЕ/г) путем выпойки в течение первой недели выращивания в дозе 0,015 г/гол. /сут., затем 3-х дней до и 3-х дней после вакцинации птицы (14 - и 17-дневный возраст) против болезни Гамборо и Ньюкаслской болезни в дозах 0,05 г/гол./сут.*

* Препарат разводили до необходимого объема в воде и выпаивали с помощью вакуумных поилок.

Таблица 4.2.2. Схема первой производственной проверки на бройлерах

Вариант	Особенности кормления бройлеров по периодам выращивания
	Особенности кормления
Базовый	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам ВНИТИП (ПК)
Новый	ПК + Пробиотик «А2» (количество спор 4 ×10^9 КОЕ/г) в дозе 250г на 1 т корма с суточного возраста до конца выращивания

Таблица 4.2.3. Схема второй производственной проверки на бройлерах

Вариант	Особенности кормления бройлеров по периодам выращивания
	Особенности кормления
Базовый	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам ВНИТИП (ПК)
Новый	ПК + Пробиотик «А2» (количество спор 4 × 10^9 КОЕ/г) в дозе 250г на 1 т корма с суточного возраста до конца выращивания

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров представлены в Приложениях 36 – 38.

4.2.2 Результаты исследований

Основные зоотехнические показатели в опыте на цыплятах-бройлерах с использованием пробиотика «А2» приведены в таблице 4.2.4.

Исследования показали, что применение новой пробиотической кормовой добавки «А2» отразилось на результатах откорма бройлеров. При этом сохранность в опытных группах была 100%-ной, а в контрольной группе 1 ниже на 2,9% (пала 1 голова).

Таблица 4.2.4. Результаты выращивания бройлеров

Показатель	группа			
	1к	2о	3о	4о
Сохранность поголовья, %	97,1	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	45,5±0,38	45,7±0,37	45,6±0,41	45,7±0,40
% к контролю	100,0	100,4	100,2	100,4
7-дневном	163,0±2,2	165,1±2,8	163,7±3,0	163,4±1,6
% к контролю	100,0	101,3	100,4	100,3
14-дневном	400,9±7,1	406,0±7,8	407,9±6,7	413,4±6,8
% к контролю	100,0	101,3	101,7	103,2
21-дневном	838,2±13,0	863,7±10,4	864,3±9,2	885,3±14,2
% к контролю	100,0	103,0	103,1	105,6
28-дневном	1371,3±17,1	1420,6±16,6*	1417,4±14,1*	1430,0±17,5
% к контролю	100,0	103,6	103,4	104,3
В среднем в 38-дневном	2104,4	2212,1	2199,3	2182,0
% к контролю	100,0	105,1	104,5	103,7
в т.ч. курочки	2021,8±30,3	2105,3±24,8*	2106,7±28,7*	2098,4±18,1*
% к контролю	100,0	104,1	104,2	103,8
в т.ч. петушки	2187,1 ±25,6	2318,8 ±19,0***	2291,8 ±22,2**	2265,6 ±13,7**
% к контролю	100,0	106,0	104,8	103,3
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,2	57,0	56,7	56,2
% к контролю	100,0	105,2	104,6	103,7
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,79	1,69	1,71	1,72
% к контролю	100,0	94,4	95,5	96,1

Живая масса бройлеров зависела от дозировки пробиотика. Так, наиболее заметные различия наблюдались в 14-дневном возрасте цыплят. В группах 2 и 3, получавших сухой препарат в дозе 1 кг на 1 т корма, она отличалась от контроля (группа 1) на 1,3 и 1,7%. При использовании концентрированного пробиотика путем выпойки (группа 4) живая масса бройлеров превысила уровень контрольной группы на 3,2%.

В 21-дневном возрасте живая масса птицы опытных групп 2 и 3 была практически одинаковой, но выше, чем в группе 1, на 3,0–3,1%. В группе 4 разница с контролем составила 5,6%. В 28-дневном возрасте бройлеров данная закономерность сохранилась. Так цыплята опытных групп 2 и 3 достоверно (P<0,05) отличались по живой массе от сверстников группы 1 на 3,6 и 3,4%. В группе 4 различия составили 4,3%.

К концу периода откорма (38-дневный возраст) наиболее высокая живая масса бройлеров была достигнута в опытной группе 2, которая получала 1кг/т корма пробиотика. Разница с контрольной группой 1 по данному показателю составила 5,1%. При этом живая масса курочек была выше на 4,1% (P<0,05), петушков – на 6,0% (P<0,001). В группе 3, несмотря на уменьшение дозировки пробиотика с 22-дневного возраста до 500 г/т, их живая масса была меньше по сравнению с группой 2 всего на 12,8 г и выше, чем в контрольной группе, на 4,5%. Курочки в данной группе весили на 4,2% больше, чем в группе 1 (P<0,05), петушки – на 4,8% (P<0,01).

В опытной группе 4 живая масса птицы превысила уровень группы 1 на 3,7%. Разница с контролем по живой массе курочек составила 3,8% (P<0,05), петушков – 3,3% (P<0,01).

Среднесуточный прирост живой массы в опытных группах 2 - 4 был выше, чем в контрольной группе 1, на 3,7–5,2%.

Значительных различий по поедаемости корма между группами установлено не было, однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе 2 были ниже, чем в контроле, на 5,6%, в группах 3 и 4 – на 4,5 и 3,9%, соответственно.

Улучшение показателей выращивания бройлеров было обусловлено более высокими показателями переваримости и использования питательных веществ корма под влиянием пробиотика «А2». Это согласуется с мнением ряда авторов о том, что спорообразующие пробиотики продуцируют в кишечнике птицы ферменты, витамины и аминокислоты, влияя на процессы пищеварения [151, 167, 187, 203].

Из данных, представленных в таблице 4.2.5, следует, что наиболее высокие показатели переваримости и использования питательных веществ корма были получены при постоянном вводе пробиотика в комбикорма (группа 2).

Таблица 4.2.5. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель	группа			
	1к	2о	3о	4о
Переваримость: сухого вещества корма	72,7	76,3	75,5	74,2
протеина	92,1	94,6	93,9	93,1
жира	86,5	89,2	88,1	87,7
клетчатки	10,1	15,7	14,9	12,8
Использование: азота	52,4	56,5	55,7	54,3
кальция	44,5	45,2	44,8	45,0
фосфора	35,6	35,8	36,6	34,9
лизина	88,2	90,8	89,8	89,1
метионина	84,5	86,7	85,9	85,0
цистина	79,5	82,3	81,5	80,4

Так, использование пробиотика «А2» способствовало повышению переваримости бройлерами сухого вещества корма в этой группе, получавшей 1кг/т корма препарата, на 3,6%, протеина – на 2,5%, жира – на 2,7%, клетчатки на 5,6% по сравнению с контрольной группой.

В опытной группе 3, получавшей 0,5 кг/т корма пробиотика с 21-дневного возраста, была более высокой по сравнению с контролем переваримость сухого вещества корма – на 2,8%, протеина – на 1,8%, жира – на 1,6%, клетчатки – на 4,8%.

По использованию азота различия в данных группах по сравнению с группой 1 составили 4,1 и 3,3%, лизина – 2,6 и 1,6%, метионина – 2,8 и 1,4%, цистина – 2,8 и 2,0%.

В группе 4, получавшей пробиотик путем выпойки в период первых 7 дней выращивания, затем в возрасте 11–13, 15–16, 18–20 дней, наблюдали также улучшение переваримости сухого вещества корма на 1,5%, протеина – на 1,0%; жира – на 1,2%, клетчатки – на 2,7%. Использование азота по сравнению с контрольной группой было выше на 1,9%, лизина – на 0,9%, метионина – на 0,5%, цистина – на 0,9%.

Различия в опытных группах по сравнению с контрольной по использованию кальция и фосфора были менее выраженными.

Анализ содержимого толстого отдела кишечника бройлеров (табл. 4.2.6) при их убое в конце периода выращивания свидетельствует, что количество бифидо- и лактобактерий в нем было выше, чем в контрольной группе, в 2,3–3,1 раза первых и в 2,9–4,2 раза – вторых. Следовательно, полученные данные свидетельствуют о влиянии пробиотика «А2» на увеличение полезной микрофлоры кишечника птицы, а, следовательно, ее продуктивность и иммунитет.

Таблица 4.2.6. Микробиологические исследования содержимого отделов кишечника бройлеров, КОЕ

Микробиологические показатели	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Лактобактерии	$2{,}0\cdot10^{7}$	$3{,}6\cdot10^{7}$	$2{,}0\cdot10^{7}$	$2{,}0\cdot10^{7}$
	$5{,}0\cdot10^{6}$	$5{,}3\cdot10^{7}$	$4{,}0\cdot10^{7}$	$3{,}0\cdot10^{7}$
	$7{,}0\cdot10^{5}$	$2{,}9\cdot10^{7}$	$2{,}5\cdot10^{7}$	$1{,}0\cdot10^{7}$
Бифидобактерии	$1{,}8\cdot10^{7}$	$2{,}7\cdot10^{7}$	$1{,}9\cdot10^{7}$	$2{,}8\cdot10^{7}$
	$6{,}3\cdot10^{6}$	$2{,}5\cdot10^{7}$	$6{,}3\cdot10^{7}$	$2{,}9\cdot10^{7}$
	$8{,}8\cdot10^{5}$	$8{,}1\cdot10^{7}$	$2{,}4\cdot10^{7}$	$1{,}4\cdot10^{7}$

Мясную продуктивность цыплят изучали в конце опыта при контрольном убое птицы с последующей анатомической разделкой. Результаты представлены в таблице 4.2.7. По данным анатомической разделки тушек, пред-

ставленным в таблице 4.2.8, было отмечено, что масса внутренних органов находилась в пределах физиологической нормы.

Таблица 4.2.7. Результаты контрольного убоя

Показатель	Группа			
	1к	2	3	4
Живая масса птицы, г	2113,3±5,4	2326,7±9,8	2296,7±11,9	2260,0±9,4
Масса потрошеной тушки г	1466,7 ±7,2	1631,0 ±7,9	1588,3 ±13,5	1570,3 ±16,6
Убойный выход, %	69,4	70,1	69,6	69,5
Выход грудных мышц (к потрошеной тушке), %	23,6	24,1	24,0	23,7

Таблица 4.2.8. Масса внутренних органов бройлеров

Показатель	группа			
	1к	2	3	4
Масса мышечного желудка, г	35,1±1,7	38,4±2,6	37,5±2,2	36,0±0,8
Относительная масса, %	1,66	1,65	1,63	1,64
Масса печени, г	59,0±2,9	63,7±2,0	64,0±3,0	63,3±1,2
Относительная масса, %	2,79	2,74	2,78	2,80
Масса сердца, г	15,6±0,6	17,4±0,5	17,1±0,2	15,4±1,1
Относительная масса, %	0,73	0,75	0,74	0,68

Данные производственных проверок по определению эффективности применения нового пробиотика «А2», в комбикормах для бройлеров, подтвердили положительные результаты научно-производственного опыта. Результаты проверок представлены в табл. 4.2.9 – 4.2.10.

Из табл. 4.2.9 следует, что использование пробиотика «А2» способствовало повышению сохранности поголовья бройлеров на 2,68%, живой массы – на 4,7%, снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы – на 3,9%.

Экономическая эффективность использования пробиотика «А2» в комбикормах для бройлеров составила 3775,6 руб. в расчете на 10629 голов, или 355,2 руб. в расчете на 1000 голов.

Таблица 4.2.9. Результаты производственной проверки на бройлерах ОАО «КОРМ» («Петрозаводский бройлер»)

Показатель	Варианты	
	базовый	новый
Принято на выращивание, гол.	10612	10629
Живая масса суточных цыплят, кг	424,5	425,5
Срок выращивания, дней	37	37
Падеж, гол	842	558
Поголовье на конец выращивания, гол	9770	10071
Сохранность поголовья, %	92,07	94,75
Средняя живая масса 1 головы к концу выращивания	2030	2125
Валовая живая масса птицы, кг	19833,1	21400,9
Валовый прирост живой массы, кг	19408,6	20975,7
Расход кормов, всего	35129,6	36497,7
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,81	1,74
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	16,20	16,75
Себестоимость 1 кг прироста живой массы	47,96	47,78

Таблица 4.2.10. Результаты второй производственной проверки на цыплятах-бройлерах (ОАО «Бройлер Рязани»)

Показатель	Варианты	
	базовый	новый
Принято на выращивание, гол.	1815	1815
Живая масса суточных цыплят, кг	72	72
Срок выращивания, дней	40	40
Падеж, гол	138	81
Поголовье на конец выращивания, гол	1677	1734
Сохранность поголовья, %	92,40	95,54
Средняя живая масса 1 головы к концу выращивания	1927	1983
Валовая живая масса птицы, кг	3231,6	3438,5
Валовый прирост живой массы, кг	3159,6	3366,5
Расход кормов, всего	6161,2	6295,4
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,95	1,87
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,21	14,76
Себестоимость 1 кг прироста живой массы	71,26	71,15
Экономическая эффективность, руб.		370,3
Экономическая эффективность на 1000 голов, руб.		204,0

Использование пробиотика «А2» способствовало повышению сохранности поголовья бройлеров на 3,14%, живой массы – на 2,9%, снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы – на 4,1%.

Таким образом, экономическая эффективность использования спорового пробиотика «А2» в комбикормах для бройлеров составила 370,3 руб. в расчете на 1815 голов, или 204,0 руб. в расчете на 1000 голов.

4.2.3. Заключение

Результаты опытов и производственных проверок свидетельствуют, что использование отечественного пробиотика «А2» позволяет повысить сохранность поголовья бройлеров, их продуктивность и эффективность использования корма.

- Включение в комбикорма препарата в количестве 1 кг/т (количество спор 1×10^9 КОЕ/г) на протяжении всего периода выращивания цыплят увеличивает их живую массу на 5,1%, сохранность – на 2,9%, снижает затраты кормов на 1 кг прироста живой массы на 5,6%.
- Применение пробиотика «А2» (количество спор 1×10^9 КОЕ/г) в количестве 1 кг/т корма до 21-дневного возраста цыплят, затем 0,5 кг/т до конца откорма бройлеров способствует повышению сохранности птицы на 2,9%, живой массы – на 4,5%, снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 4,5%.
- Использование концентрированного пробиотика (количество спор $1{,}5\times10^{12}$ КОЕ/г) путем выпойки в первую неделю выращивания бройлеров в количестве 0,015 г/гол./сут., затем 0,05 г гол./сут. в возрасте 11–13, 15–16, 18–20 дней обеспечивает в последующем при прекращении дачи препарата увеличение сохранности поголовья на 2,9%, живой массы – на 3,7%, снижение затрат корма на 3,9%.
- Физиологические исследования показали, что благодаря применению пробиотика «А2» у бройлеров отмечается улучшение переваримости и использования питательных веществ корма, что не могло не отразиться

на увеличении их продуктивности. В толстом кишечнике птицы опытных групп отмечено увеличение бифидо- и лактобактерий.

- Экономический эффект от использования новой пробиотической кормовой добавки «А2» (количество спор 4×10^9 КОЕ/г) в количестве 0,25кг/т корма в комбикормах для бройлеров составил 204,0–355,2 рублей в расчете на 1000 голов (в ценах 2012 г.).

4.3. Пробиотик Энзимспорин в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек

4.3.1 Материал и методика исследований

Учитывая ряд положительных свойств, присущих споровым формам пробиотиков, в 2015–2017 году в ФНЦ «ВНИТИП» РАН и в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» были проведены исследования по изучению эффективности использования пробиотической кормовой добавки на основе спрообразующих бактерий (Энзимспорин) в сухой и жидкой форме, разработанный компанией ООО «Фермлаб», в комбикормах для бройлеров и кур-несушек.

Научно-производственные опыты проводили на бройлерах кросса «Кобб 500» с суточного до 34 – 38-дневного возраста. Цыплят содержали в клеточных батареях AviMax, по 35 голов в каждой группе, с соблюдением всех технологических параметров.

Кормление птицы осуществляли в две фазы (6 – 21 день и с 22 дня – до конца выращивания). Первые 5 дней цыплята всех групп получали одинаковые престартерные комбикорма. Питательность комбикормов соответствовала нормам для кросса. Схемы опытов представлены в таблицах 4.3.1 – 4.3.7.

Целью первого и второго научно-производственных опытов являлось изучение ряда пробиотических препаратов на основе спорообразующих бактерий при их применении в кормлении бройлеров.

Таблица 4.3.1. Схема первого научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Особенности кормления	
	6 – 21 день	22 – до конца выращивания
1 –контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам для кросса (ПК)	
2 – опытная	ПК + пробиотик №1 * в дозе 1000г/т корма	ПК + пробиотик №1* в дозе 500 г/т корма
3 – опытная	ПК + пробиотик №2* в дозе 1000г/т корма	ПК + пробиотик №2* в дозе 500 г/т корма
4 – опытная	ПК + пробиотик №3* в дозе 1000г/т корма	ПК + пробиотик №3* в дозе 500 г/т корма

- Пробиотик № 1: Bacillus subtilis ВКПМ В-314, Bacillus licheniformis ВКПМ В-8054, Bacillus subtilis (natto ВКПМ В-12079). Общее содержание жизнеспособных спор – не менее 5×10^9 КОЕ/г.
- пробиотик № 2: Bacillus subtilis ВКПМ В-314, Bacillus subtilis ВКПМ В-3121, Bacillus licheniformis ВКПМ В-8054. Общее содержание жизнеспособных спор – не менее 5×10^9 КОЕ/г.
- пробиотик № 3: Bacillus subtilis ВКПМ В-314, Bacillus licheniformis ВКПМ В-8054 и ферментный препарат, содержащий комплексы целлюлаз 2000 ед/г, ксиланаз до 8000 ед/г, глюканаз до 1500 ед/г 50г/кг. Общее содержание жизнеспособных спор – не менее 5×10^9 КОЕ/г.

Таблица 4.3.2. Схема второго научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Особенности кормления по возрастам бройлеров	
	6 – 21 день	22 дня – до конца выращивания
1 - контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам для кросса (ПК)	
2 - опытная	ПК + Пробиотик №1* в дозе 1 кг на 1 т корма	
3 - опытная	ПК + Пробиотик №2* в дозе 1 кг на 1 т корма	
4 - опытная	ПК + Пробиотик №3* в дозе 1 кг на 1 т корма	
5 - опытная	ПК + Пробиотик №4* в дозе 1 кг на 1 т корма	

- Пробиотик №1 – Bac.subtilis ВКМ В-2998D, Bac. licheniformis ВКМ В-2999D, Bac. subtilis (natto ВКПМ В-12079), общее содержание жизнеспособных клеток – не менее 5×10^9 КОЕ/г;

* пробиотик №2 – Bac. subtilis ВКМ В-2998D, Bac. amyloliquefaciens ФЛ-2110, Bac. licheniformis ВКМ В-2999D, общее содержание жизнеспособных клеток – не менее 5×10^{9} КОЕ/г;
* пробиотик №3: Bac. subtilis ВКМ В-2998D, Bac. subtilis ВКПМ В-12078, Bac. licheniformis ВКМ В-2999D, общее содержание жизнеспособных клеток – не менее 5×10^{9} КОЕ/г;
* пробиотик №4 – Bac. subtilis ВКПМ В-12078, общее содержание жизнеспособных клеток – не менее 5×10^{9} КОЕ/г.

Целью третьего и четвертого научно-производственных опытов являлось изучение эффективности применения в комбикормах для бройлеров нового спорового пробиотика – Энзимспорин (общее содержание жизнеспособных спор – не менее 5×10^{9} КОЕ/г).

Таблица 4.3.3. Схема третьего и четвертого научно-производственных опытов на цыплятах-бройлерах

Группа	Особенности кормления бройлеров по периодам	
	6 – 21 день	22 – до конца выращивания
1 – контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса	
2 – опытная	ПК + пробиотик Энзимспорин в дозе 1 кг на 1 т корма	

Для удобства использования пробиотических препаратов непосредственно в птицеводческих хозяйствах потребитель выбирает удобную для применения форму: сухую или жидкую. Сухая форма пробиотика смешивается с комбикормом или вводится в витаминно-минеральный премикс в зависимости от рекомендуемой дозы использования. Жидкую форму пробиотика используют путем выпаивания с водой с помощью выкуумных поилок или посредством медикаторов, подключенных к общей системе поения птицы.

Целью пятого научно-производственного опыта являлось изучение эффективности использования пробиотического препарата Энзимспорин (сухая форма) – «Энзимспорин концентрат порошок» при применении его в кормлении бройлеров.

Целью шестого научно-производственного опыта являлось изучение эффективности использования жидкой формы пробиотика – «Энзимспорин концентрат жидкий» в комбикормах для бройлеров.

Таблица 4.3.4. Схема пятого научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Особенности кормления бройлеров по периодам	
	6 – 21 день	22 – до конца выращивания
1 – контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса (ПК)	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса (ПК)
2 – опытная	ПК + пробиотик Энзимоспорин* (количество спор КОЕ 5×10^{11}) в дозе 4,7 г на 1 т корма	ПК + пробиотик Энзимоспорин *(количество спор КОЕ 5×10^{11}) в дозе 9,17 г на 1 т корма
3 – опытная	ПК + пробиотик Энзимоспорин* (количество спор КОЕ 5×10^{11}) в дозе 3,3 г на 1 т корма	ПК + пробиотик Энзимоспорин * (количество спор КОЕ 5×10^{11}) в дозе 7,18 г на 1 т корма

* пробиотик Энзимспорин (концентрат порошок) – Bac.subtilis ВКМ В-2998D, Bac. licheniformis ВКМ В-2999D, Bac.subtilis ВКМ В-3057D), общее содержание жизнеспособных клеток – не менее 5×10^{11} КОЕ/г.

Таблица 4.3.5. Схема шестого научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Особенности кормления бройлеров по периодам	
	6 – 21 день	22 – до конца выращивания
1 – контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса (ПК)	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса (ПК)
2 – опытная	ПК + пробиотик Энзимспорин* путем выпойки в дозе 50 мл на 1000 голов	ПК + пробиотик Энзимспорин* путем выпойки в дозе 200 мл на 1000 голов
3 – опытная	ПК + пробиотик Энзимспорин *путем выпойки в дозе 35 мл на 1000 голов	ПК + пробиотик Энзимспорин * путем выпойки в дозе 150 мл на 1000 голов

* пробиотик Энзимспорин (концентрат жидкий) – Bac.subtilis ВКМ В-2998D, Bac. licheniformis ВКМ В-2999D, Bac. subtilis ВКМ В-3057D), общее содержание жизнеспособных клеток – не менее 5×10^{11} КОЕ/г.

Дачу жидкого пробиотика осуществляли в течение первых двух недель выращивания бройлеров с помощью вакуумных поилок, а затем с помощью ниппельных. Расчет ввода препарата в систему поения цыплят производили исходя из его активности и количества потребляемой воды.

Целью седьмого научно-производственного опыта являлось изучение эффективности применения в комбикормах для кур-несушек промышленного стада спорового пробиотика Энзимспорина (общее содержание жизнеспособных спор – не менее 5×10^9 КОЕ/г.).

Были сформированы две группы кур-несушек промышленного стада кросса «СП 789». Птицу содержали в переоборудованной клеточной батарее БКН при соблюдении всех технологических параметров. В каждой группе было по 30 кур. Продолжительность опыта – 6 месяцев (180 дней), начиная со 150-дневного возраста птицы.

Таблица 4.3.6. Схема седьмого научно-производственного опыта на курах-несушках

Группа	Особенности кормления
1 – контрольная	Полнорационный комбикорм, сбалансированный в соответствии с нормами для кросса (ПК)
2 – опытная	ПК + пробиотик Энзимспорин в дозе 1000 г на 1 т корма

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек представлены в Приложениях 39 – 45.

4.3.2 Результаты исследований

Основные зоотехнические показатели, полученные за время первого научно-производственного опыта по изучению использования ряда препаратов на основе спорообразующих бактерий при их применении в кормлении бройлеров, приведены в таблице 4.3.7.

Из таблицы следует, что сохранность бройлеров во всех группах была 100%-ной. Учитывая, что средняя живая масса цыплят в суточном возрасте была выровненной, в 7-дневном возрасте, она также не претерпела значи-

тельных различий. В 21-дневном возрасте птицы под действием пробиотиков ее живая масса оказалась выше по сравнению контролем в группе 2 на 1,5%, в группе 3 – на 2,4%, в группе 4 – на 2,3%.

Таблица 4.3.7. Результаты первого научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,6 ±0,28	42,6 ±0,34	42,7 ±0,27	42,8 ±0,32
% к контролю	99,9	100,2	100,4	100,1
7-дневном	162,2 ±2,00	162,3 ±1,29	163,3 ±1,98	162,9 ±2,09
% к контролю	100,0	100,1	100,7	100,5
21-дневном	838,5 ±11,96	851,1 ±9,45	858,7 ±11,32	857,5 ±11,97
% к контролю	100,0	101,5	102,4	102,3
38-дневном	2179,9 ±23,01	2204,4 ±24,30	2220,7 ±27,40	2222,0 ±24,78
% к контролю	100,0	101,1	101,9	101,9
в т.ч. курочки	2159,6 ±24,36	2168,7 ±23,58	2164,1 ±29,14	2178,1 ±26,44
% к контролю	100,0	100,4	100,2	100,9
в т.ч. петушки	2230,8 ±51,41	2293,8 ±53,47	2305,4 ±45,03	2317,8 ±42,41
% к контролю	100,0	102,8	103,3	103,9
В среднем в 38-дневном	2195,2	2231,3	2234,8	2248,0
% к контролю	100,0	101,6	101,8	102,4
Среднесуточный прирост живой массы, г	56,6	57,6	57,7	58,0
% к контролю	100,0	101,8	101,9	102,5
Потребление корма на 1 гол. за период выращ., кг	3,64	3,63	3,62	3,59
% к контролю	100,0	99,7	99,5	98,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,69	1,66	1,65	1,63
% к контролю	100,0	98,2	97,6	96,4

К концу выращивания цыплят (38-дн. возраст) их средняя живая масса в опытной группе 2 оказалась выше, чем в контрольной группе 1, на 1,6%, в

опытной группе 3 – на 1,8%, опытной группе 4 – на 2,4%. При этом наиболее высокими темпами роста отличались петушки, живая масса которых была выше, чем в группе 1, на 2,8; 3,3 и 3,9%, соответственно группам 2, 3 и 4, тогда как курочки по данному показателю различались на 0,4; 0,2 и 0,9%.

Анализ показателей конверсии корма свидетельствует о том, что цыплята опытных групп, получавших добавки пробиотиков №1 и №2, потребляли корм на уровне контрольной группы. Однако затраты кормов на 1 кг прироста живой массы были меньше на 1,8 и 2,4%.

В опытной группе 3, получавшей пробиотик с ферментным препаратом, птица потребляла на 1,4% меньше корма, при этом конверсия корма была лучше, чем в группе 1, на 3,6%.

Результаты физиологического (балансового) опыта (табл. 4.3.8) свидетельствуют об улучшении переваримости и использовании питательных веществ корма под действием пробиотических препаратов.

Таблица 4.3.8. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 1)

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Переваримость: сухого вещества корма	73,1	74,5	74,8	75,7
протеина	92,6	93,1	93,6	94,2
жира	85,7	87,8	88,5	89,4
клетчатки	12,8	15,4	15,8	17,5
Использование: азота	58,1	59,5	60,4	61,5
кальция	36,2	35,4	37,0	37,3
фосфора	34,8	35,9	35,7	35,9

Так, в опытных группах 2–4 бройлеры лучше переваривали сухое вещество корма на 1,4; 1,7 и 2,6% по сравнению со сверстниками группы 1. Отмечена тенденция к увеличению переваримости протеина на 0,5; 1,0 и 1,6%, жира – на 2,1; 2,8 и 3,7%, клетчатки – на 2,6; 3,0 и 4,7%, соответственно. Цыплята-бройлеры данных опытных групп лучше, чем в контроле, использовали азот корма: на 1,4; 2,3 и 3,4%. По использованию минеральных веществ – кальция и фосфора значительных различий между контрольной и опытной группой не выявлено.

Анализ содержания витаминов в печени бройлеров (табл. 4.3.9) показал, что значительных различий между группами по витамину Е и B_2 не было.

Таблица 4.3.9. Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г (опыт 1)

Витамины	Группа			
	1к	2о	3о	4о
А	157,77	158,79	159,13	163,76
Е	7,25	7,40	7,57	7,98
B_2	8,10	8,90	8,58	9,29

Результаты исследований мясных качеств цыплят показали, что в опытных группах 2–4 убойный выход превышал контрольную группу на 0,5–1,1%. В данных группах был и наиболее высокий выход грудных мышц – на 0,6 и 1,3%.

По относительной массе мышечного желудка, печени и сердца между группами разницы не было. Полученные данные были в пределах физиологической нормы.

Значительных различий в качественных показателях грудных и ножных мышц цыплят не отмечено.

Результаты исследований микрофлоры толстого отдела кишечника бройлеров (табл. 4.3.10) свидетельствуют об увеличении количества лакто- и бифидобактерий в опытных группах. Так, по сравнению с контрольной группой количество молочнокислых микроорганизмов увеличилось с 10^4 до 10^5 и бифидобактерий - с 10^5 до 10^6 КОЕ.

Таблица 4.3.10. Микробиологическое исследование содержимого толстого кишечника бройлеров, КОЕ (опыт 1)

Микробиологические показатели	группа			
	1к	2о	3о	4о
Лактобактерии	$1,6 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^5$	$8,0 \cdot 10^5$
Бифидобактерии	$3,0 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^6$	$5,4 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^6$

Исследования показали, что использование в комбикормах для бройлеров пробиотических добавок на основе Bac. subtilis и Bac. licheniformis (пробиотики №1 и №2) обеспечивает получение 100%-ной сохранности цыплят, позволяет увеличить их живую массу на 1,6 и 1,8%, улучшает конверсию корма на 1,8 и 2,4%.

Обогащение пробиотического комплекса ферментным препаратом способствует повышению живой массы бройлеров на 2,4% и снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы птицы на 3,6%. Следовательно, пробиотический препарат №3 оказался более эффективным по сравнению с препаратом №1 и №2.

Продуктивность цыплят-бройлеров в опытных группах достигнута за счет лучшей переваримости и использования питательных веществ корма.

В толстом отделе кишечника цыплят опытных групп отмечено увеличение молочнокислых микроорганизмов и микрофлоры.

Учитывая полученные результаты по использованию спорообразующих пробиотических препаратов в комбикормах для бройлеров, следует, возможно, использовать иную дозировку, т.е. 1 кг на 1 т корма на протяжении всего периода выращивания птицы.

Исходя из этого, с целью дальнейшего изучения использования ряда пробиотических кормовых добавок на основе спорообразующий бактерий был проведен второй опыт на цыплятах-бройлерах.

Как показали результаты (табл. 4.3.11), сохранность бройлеров во всех группах была 100%-ной. Учитывая, что средняя живая масса цыплят в суточном возрасте была выровненной, в 7-дневном возрасте она также не претерпела значительных различий. В последующие возрастные периоды наметилась тенденция по изменению живой массы бройлеров в зависимости от качественных характеристик пробиотических препаратов.

Так, в 14-дневном возрасте наиболее значительное влияние на рост цыплят-бройлеров оказал пробиотик №1, применение которого увеличило живую массу цыплят на 6,2% ($P \leq 0,01$) по сравнению с контрольной группой. В

опытных группах 3, 4 и 5 различия по живой массе птицы составили 2,0; 2,6 и 4,0% (Р≤0,05). В 28-дневном возрасте полученная тенденция сохранилась: живая масса цыплят опытной группы 2 была выше, чем в 1 группе, на 4,9% (Р≤0,05), в других опытных группах различия были менее значимы – 1,0; 2,4 и 2,8%.

Таблица 4.3.11. Результаты второго научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,3 ±0,22	42,6 ±0,19	41,9 ±0,31	42,7 ±0,28	42,0 ±0,21
% к контролю	100,0	100,7	99,1	100,9	99,3
14-дневном	405,1 ±5,40	430,2 ±7,01**	413,1 ±8,85	415,7 ±5,93	421,2 ±4,93*
% к контролю	100,0	106,2	102,0	102,6	104,0
28-дневном	1336,3 ±19,24	1401,7 ±25,98*	1350,2 ±18,14	1368,7 ±23,09	1373,2 ±14,85
% к контролю	100,0	104,9	101,0	102,4	102,8
36-дневном	2019,0 ±26,55	2142,8 ±36,52**	2053,5 ±31,85	2089,3 ±32,67	2095,6 ±27,55**
% к контролю	100,0	106,1	101,7	103,5	103,8
в т.ч. курочки	1951,4 ±39,75	2016,0 ±34,21	1955,4 ±32,76	2001,8 ±35,16	2020,0 ±33,55
% к контролю	100,0	103,3	100,2	102,6	103,5
в т.ч. петушки	2099,3 ±21,27	2249,6 ±49,33**	2184,3 ±40,86	2220,5 ±43,83	2185,4 ±34,18*
% к контролю	100,0	107,2	104,0	105,8	104,1
В среднем в 36-дневном	2025,4	2132,8	2069,9	2111,2	2102,7
% к контролю	100,0	105,3	102,2	104,2	103,8
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,1	58,1	56,3	57,5	57,2
% к контролю	100,0	105,4	102,2	104,4	103,8
Потребление корма на 1 гол. за период выращ., кг	3,43	3,45	3,41	3,41	3,50
% к контролю	100,0	100,6	99,4	99,4	102,0
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,73	1,65	1,68	1,65	1,70
% к контролю	100,0	95,4	97,1	95,4	98,3

В 36-дневном возрасте под влиянием пробиотика №1 (группа 2) живая масса цыплят оказалась выше по сравнению с контрольной группой на 6,1 % (Р≤0,01). В опытных группах 3, 4 и 5, получавших пробиотики №2, 3 и 4, данный показатель превышал контроль на 1,7%, 3,5 и на 3,8% (Р≤0,01). При этом различия по средней живой массе бройлеров (с учетом количества курочек и петушков в группах) составили: 5,3; 2,2; 4,2 и 3,8%, соответственно опытным группам 2, 3, 4 и 5. Живая масса курочек опытных групп была выше сверстников контрольной группы на 3,3; 0,2; 2,6 и 3,5%, петушков, соответственно на 7,2 (Р≤0,01),4,0; 5,8 и 4,1% (Р≤0,05).

Наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы был в опытной группе 2, который превысил показатель контрольной группы на 3 г, или 5,4%.

Значительных различий между группами по потреблению корма не было отмечено, за исключением опытной группы 5, в которой оно было выше по сравнению с контролем на 2,0%. При этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах 2, 3, 4 и 5, получавших добавку пробиотиков, по отношению к контрольной группе 1 снизились на 4,6; 2,9; 4,6 и 1,7%

Полученные результаты обусловлены лучшей переваримостью и использованием питательных веществ корма в данных группах (табл. 4.3.12).

Таблица 4.3.12. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 2)

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Переваримость: сухого вещества корма	71,9	75,7	73,5	74,8	74,2
протеина	92,8	94,1	93,4	93,9	93,7
жира	79,5	82,6	80,4	82,4	81,9
клетчатки	11,2	17,3	15,9	17,7	16,5
Использование: азота	57,4	60,3	58,4	59,7	59,3
кальция	35,5	35,8	36,1	36,4	35,6
фосфора	33,1	33,4	33,6	34,5	33,2

Так, переваримость сухого вещества корма в опытных группах была выше по сравнению с контрольной группой 1 на 3,8; 1,6; 2,9 и 2,3%. Переваримость протеина также превышала данный показатель по сравнению с кон-

тролем на 1,3; 0,6;1,1 и 0,9%. Разница с контрольной группой 1 по переваримости жира составила 3,1; 0,9; 2,9 и 2,4%, клетчатки – 6,1; 4,7; 6,5 и 5,3% в пользу опытных групп.

Использование азота в опытных группах, получавших добавки различных пробиотических препаратов, было выше, чем в контрольной группе, на 2,9; 1,0; 2,3 и 1,9%. По использованию минеральных веществ – кальция и фосфора – разницы между группами практически не было.

Анализ содержания витаминов в печени бройлеров (табл. 4.3.13) показал, что отмечена тенденция к увеличению накопления витамина B_2, а также жирорастворимых витаминов – А и Е в опытных группах по сравнению с группой 1.

Таблица 4.3.13. Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г (опыт 2)

Витамины	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
А	176,52	193,28	182,32	184,05	179,71
Е	8,58	10,24	9,19	10,14	9,75
B_2	11,36	11,90	11,75	11,72	11,59

Из результатов исследований мясных качеств тушек цыплят следует, что в опытной группе 2 был наиболее высокий убойный выход, который превышал данный показатель в контрольной группе на 2,7%. В данной группе был и наиболее высокий выход грудных мышц - на 1,6%.

Значительных различий в химическом составе грудных и ножных мышц цыплят не отмечено.

Результаты исследований микрофлоры толстого отдела кишечника бройлеров (табл. 4.3.14) свидетельствуют об увеличении количества лакто- и бифидобактерий в опытных группах 4 и 5. Так, по сравнению с контрольной группой количество лактобактерий увеличилось с 10^4 до 10^5 и 10^6, бифидобактерий – с 10^4 до 10^6 и 10^7 КОЕ.

Результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии всех пробиотических препаратов производства ООО «Фермлаб» на продуктивность цыплят-бройлеров. При этом наиболее высокие показатели выра-

щивания цыплят получены в опытных группах 2, 4 и 5, комбикорма которых обогащали пробиотиками № 1 (Bac.subtilis ВКМ В-2998D, Bac. licheniformis ВКМ В-2999D, Bac. subtilis (natto ВКПМ В-12079), общее содержание жизнеспособных клеток – не менее 5×10^9 КОЕ/г); №3 (Bac. subtilis ВКМ В -2998D, Bac. subtilis ВКПМ В-12078, Bac. licheniformis ВКМ В-2999D, общее содержание жизнеспособных клеток – не менее 5×10^9 КОЕ/г) и №4 (Bac. subtilis ВКПМ В-12078, общее содержание жизнеспособных клеток – не менее 5×10^9 КОЕ/г).

Таблица 4.3.14. Микробиологическое исследование содержимого толстого кишечника бройлеров, КОЕ/г (опыт 2)

Микробиологические показатели	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Лактобактерии	$1{,}3\cdot10^4$	$4{,}8\cdot10^4$	$6{,}4\cdot10^4$	$3{,}1\cdot10^6$	$3{,}2\cdot10^5$
Бифидобактерии	$1{,}4\cdot10^4$	$3{,}0\cdot10^5$	$1{,}5\cdot10^4$	$3{,}0\cdot10^7$	$2{,}1\cdot10^6$

При использовании пробиотика №1 живая масса цыплят увеличилась на 5,3%, затраты кормов на 1 кг прироста живой массы были снижены на 4,6%; пробиотика №3, соответственно на 4,2 и 4,6%; пробиотика №4 – на 3,8 и 1,7%. В группе 3, получавшей пробиотик №2 (Bac. subtilis ВКМ В-2998D, Bac. amyloliquefaciens ФЛ-2110, Bac. licheniformis ВКМ В-2999D, общее содержание жизнеспособных клеток – не менее 5×10^9КОЕ/г), живая масса птицы увеличилась по сравнению с контролем на 2,2%, затраты корма на 1 кг прироста снизились на 2,9%.

Увеличение продуктивности бройлеров в опытных группах обусловлено улучшением переваримости и использования ими питательных веществ корма.

Не отмечено значительного влияния пробиотических препаратов на химический состав мяса цыплят. При этом их мясные качества улучшились по сравнению с контрольной группой, не получавшей добавок пробиотиков.

Наиболее значительное влияние на содержание лакто- и бифидобактерий в толстом отделе кишечника бройлеров оказало введение в комбикорма пробиотиков № 3 и 4.

Основные зоотехнические показатели третьего и четвертого научно-производственных опытов на цыплятах-бройлерах, целью которого являлось изучение эффективности применения нового спорового пробиотика – Энзимспорин (общее содержание жизнеспособных спор – не менее 5×10^9 КОЕ/г), приведены в таблице 4.3.15 и 4.3.16.

Таблица 4.3.15. Результаты третьего научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Показатель	Группа	
	1к	2о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	37,8±0,25	37,9±0,18
% к контролю	100,0	100,3
21-дневном	758,3±13,94	770,3±16,93
% к контролю	100,0	101,6
В среднем в 34 дней	1854,4	1880,7
% к контролю	100,0	101,4
петушки:	1968,9±22,50	2008,9±25,23
% к контролю	100,0	102,1
курочки:	1739,8±16,14	1752,5±27,08
% к контролю	100,0	100,8
Среднесуточный прирост, г	53,4	54,2
Потребление корма на 1 гол, кг	3,03	3,02
% к контролю	100,0	99,7
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,67	1,64
% к контролю	100,0	98,2

Из данных, представленных в таблицах, следует, что сохранность поголовья во всех группах была 100%-ной. Использование пробиотического препарата в количестве 1 кг на 1 т корма (группа 2) способствовало увеличению живой массы цыплят на 1,6–2,9% в 21-дневном возрасте. К концу периода выращивания были получены следующие данные по живой массе бройлеров. Петушки опытных групп по отношению к контрольным группам имели раз-

ницу по данному показателю на 1,8–2,1 %. Живая масса курочек в опытных группах оказалась выше, чем в контроле, на 0,8–3,0 %. В результате итоговые данные по средней живой массе бройлеров были выше на 1,4–2,3 % в опытных группах по сравнению с контрольными группами.

Таблица 4.3.16. Результаты четвертого научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Показатель	Группа	
	1к	2о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	40,54±0,18	40,09±0,15
% к контролю	100,0	98,89
21-дневном	885,89±12,95	911,54±13,06
% к контролю	100,0	102,9
35-дневном: петушки	2162,6±29,97	2200,7±35,56
% к контролю	100,0	101,8
35-дневном: курочки	1869,3±21,78	1924,6±18,92
% к контролю	100,0	103,0
в среднем в 35 дней	2016,0	2062,7
% к контролю	100,0	102,3
Среднесуточный прирост, г	56,5	57,8
Потребление корма на 1 гол, кг	3,20	3,22
% к контролю	100,0	100,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,62	1,59
% к контролю	100,0	98,1

Конверсия корма при использовании пробиотика оказалась лучше на 1,8–1,9% по сравнению с контрольными группами, получавшей аналогичный комбикорм, но без добавки препарата.

Полученные результаты обусловлены разницей в переваримости и использовании питательных веществ корма по сравнению с контрольными группами (табл. 4.3.17).

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют о повышении переваримости сухого вещества корма в опытных группах 2 по сравнению с контролем на 1,2–1,5 %. По переваримости протеина различия составили 1,0–1,6 %; жира – 1,7–2,4%. По переваримости клетчатки различия между группами были незначительными.

Таблица 4.3.17. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 3 и 4)

Показатель	3 опыт		4 опыт	
	Группа			
	1к	2о	1к	2о
Переваримость: сухого вещества корма	72,7	73,9	72,3	73,8
протеина	93, 9	94,9	90,7	92,3
жира	78,5	80,2	87,3	89,7
клетчатки	13,6	15,7	10,3	10,2
Использование: азота	59,3	62,0	57,4	59,7
кальция	36,5	36,9	43,3	43,6
фосфора	32,7	32,8	35,4	35,9
лизина	88,7	89,3	89,1	90,8
метионина	83,5	84,9	84,2	85,7

Анализ данных по использованию азота корма бройлерами показал, что включение в комбикорма как пробиотиков, оказало положительное влияние на улучшение данного показателя в опытных группах. Так, у цыплят группы 2 по сравнению с группой 1 использование азота было выше на 2,3–2,7%. При этом использование лизина в ней превышало показатель контроля на 0,6 –1,7%, метионина – на 1,4–1,5%.

По использованию кальция и фосфора значительных различий между группами не было.

Важным показателем, характеризующим мясные качества бройлеров, является убойный выход мяса. Опытные группы цыплят отличались более высоким убойным выходом, который был выше, чем в группе 1, на 0,3–0,8%. При этом выход наиболее ценной части тушек – грудных мышц – оказался также выше на 0,6–0,8% (табл. 4.3.18).

Масса внутренних органов бройлеров (мышечный желудок, печень, сердце) во всех группах была в пределах физиологической нормы (табл. 4.3.19).

Существенных различий в химическом составе грудных и ножных мышц бройлеров также не было отмечено (табл. 4.3.20).

Таблица 4.3.18. Результаты контрольного убоя цыплят (петушки) (опыт 3 и 4)

Показатель	3 опыт		4 опыт	
	Группа			
	1к	2о	1к	2о
Живая масса птицы, г	1952,0 ±16,04	2002,0 ±6,43	2174,0 ±26,00	2196,7 ±41,77
Масса потрошеной тушки, г	1354,7 ±12,86	1401,4 ±6,62	1539,2 ±46,22	1561,9 ±26,42
Убойный выход, %	69,2	70,0	70,8	71,1
Выход грудных мышц к потрошеной тушке, %	23,3	23,9	24,2	25,0

Таблица 4.3.19. Масса внутренних органов бройлеров (опыт 3 и 4)

Показатель	3 опыт		4 опыт	
	Группа			
	1к	2о	1к	2о
Масса мышечного желудка, г	24,23±0,52	25,00±0,32	27,13±1,17	26,97±1,11
Относительная масса, %	1,24	1,25	1,25	1,22
Масса печени, г	43,30±0,46	43,70±0,85	46,23±0,65	46,67±0,64
Относительная масса, %	2,22	2,18	2,12	2,12
Масса сердца, г	11,10±0,15	11,27±0,43	11,23±0,20	11,30±0,53
Относительная масса, %	0,57	0,56	0,52	0,51

Таблица 4.3.20. Химический состав грудных и ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 3 и 4)

Показатели	3 опыт				4 опыт			
	Группа							
	грудные мышцы		ножные мышцы		грудные мышцы		ножные мышцы	
	1к	2о	1к	2о	1к	2о	1к	2о
Белок	21,78	22,01	16,70	17,34	22,09	22,05	19,03	18,84
Жир	1,81	1,81	5,10	4,98	0,86	0,91	3,49	3,44
Лизин	1,61	1,52	1,35	1,46	1,84	1,84	1,46	1,44
Гистидин	0,86	0,91	0,61	0,62	0,76	0,85	0,86	0,87
Аргинин	1,30	1,27	1,37	1,31	1,38	1,28	1,52	1,59
Аспарагиновая кислота	1,55	1,60	1,73	1,81	1,99	1,98	1,81	1,80

								Продолжение таблицы 4.3.20
Треонин	0,92	0,92	0,88	0,85	0,95	0,92	1,13	1,16
Серин	0,75	0,78	0,71	0,70	0,84	0,88	0,87	0,86
Глутаминовая кислота	3,12	3,00	2,76	2,52	3,20	3,12	3,98	4,00
Пролин	1,36	1,52	1,00	1,39	0,83	0,82	0,31	0,31
Глицин	0,78	0,78	0,69	0,72	0,93	0,93	1,42	1,30
Аланин	1,00	0,87	0,92	0,95	1,32	1,30	1,50	1,54
Цистин	0,22	0,24	0,25	0,19	0,27	0,26	0,26	0,30
Валин	1,03	0,86	0,76	0,94	1,13	1,05	1,03	1,06
Метионин	0,67	0,75	0,38	0,36	0,62	0,60	0,57	0,63
Изолейцин	1,00	0,87	0,85	0,90	1,04	1,02	1,07	1,08
Лейцин	1,50	1,60	1,00	1,24	1,77	1,71	1,87	1,90
Тирозин	0,75	0,75	0,60	0,76	0,81	0,82	0,92	0,99
Фенилаланин	0,88	1,00	0,79	0,86	1,30	1,35	1,14	1,16
Сумма аминокислот	19,31	19,23	16,64	17,59	20,97	20,72	21,71	21,99
Незаменимые аминокислоты	9,78	9,69	7,98	8,54	10,77	10,61	10,65	10,89
Заменимые аминокислоты	9,52	9,54	8,65	9,04	10,20	10,11	11,06	11,10

Анализ содержания жирорастворимых витаминов (А и Е) и водорастворимого B_2 в печени цыплят показал, что их содержание не имеет значительных различий между группами (табл. 4.3.21).

Таблица 4.3.21. Содержание витаминов в печени цыплят - бройлеров, мкг/г (опыт 3 и 4)

Витамины	3 опыт		4 опыт	
	Группа			
	1к	2о	1к	2о
А	149,00	144,31	128,32	129,49
Е	9,43	11,37	6,79	7,40
B_2	9,28	9,63	12,30	12,98

Проведенные исследования показали, что использование пробиотика в количестве 1 кг на 1 т корма позволяет повысить живую массу цыплят на 1,4–2,3% по сравнению с контрольной группой 1 и снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 1,8–1,9%. Бройлеры опытных групп отличаются более высокой переваримостью и использованием питательных веществ

корма по сравнению со сверстниками, не получавшими добавок пробиотиков.

Изученная добавка не оказывает достоверного влияния на химический состав грудных и ножных мышц цыплят и накопление витаминов А, Е и B_2 в печени.

Как показали результаты пятого научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах с использованием сухой формы пробиотика «Энзимспорин концентрат порошок» (КОЕ 5×10^{11}), сохранность поголовья во всех группах была 100%-ной (табл. 4.3.22).

Таблица 4.3.22. Результаты пятого научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,51±0,21	42,07±0,19	42,13±0,26
% к контролю	100,0	99,0	99,1
21-дневном	921,7±19,60	957,3±17,52	946,2±14,44
% к контролю	100,0	103,9	102,7
36-дневном: петушки	2097,3±26,61	2175,5±30,46	2165,2±33,13
% к контролю	100,0	103,7	103,2
36-дневном: курочки	1867,5±25,72	1957,4±21,18**	1939,1±20,44*
% к контролю	100,0	104,8	103,8
В среднем в 36 дней	1982,4	2066,5	2052,2
% к контролю	100,0	104,2	103,5
Среднесуточный прирост, г	53,9	56,2	55,8
Потребление корма на 1 гол, кг	3,32	3,34	3,34
% к контролю	100,0	100,6	100,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,71	1,65	1,66
% к контролю	100,0	96,5	97,1

Использование Энзимспорина способствовало улучшению роста птицы. Так, в 21-дневном возрасте цыплят их живая масса была выше, чем в группе, не получавшей добавку пробиотика (контроль), на 3,9 и 2,7% соответственно группам 2 и 3. В конце выращивания (в 36-дневном возрасте)

бройлеры опытных групп 2 и 3 превосходили по данному показателю сверстников контрольной группы на 4,2 и 3,5%. Разница в живой массе петушков составила 3,7 и 3.2%, курочек – 4,8 (P<0,01) и 3,8% (P<0,05).

Цыплята всех трех групп охотно и практически одинаково потребляли комбикорма. Однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы были меньше в опытных группах 2 и 3, чем в контроле, на 3,5 и 2,9%.

Результаты балансового опыта (табл. 4.4.23) свидетельствуют об улучшении переваримости и использования питательных веществ корма бройлерами опытных групп, получавшими добавку Энзимспорина. Так, переваримость сухого вещества корма была выше, чем в группе 1, в группах 2 и 3 на 2,3 и 1,6%, протеина – на 2,2 и 0,7%, жира – на 2,0 и 1,1%, клетчатки – на 0,8 и 1,4%. Азот корма цыплята опытных групп использовали лучше на 4,4 и 2,8%. Разница по использованию кальция и фосфора была незначительной.

Таблица 4.3.23. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 5)

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Переваримость: сухого вещества корма	71,9	74,2	73,5
протеина	90,5	92,7	91,2
жира	88,5	90,5	89,6
клетчатки	9,7	10,5	11,1
Использование: азота	56,0	60,4	58,8
кальция	42,5	43,3	43,4
фосфора	36,9	37,2	37,0

Результаты убоя петушков свидетельствуют о более высоком убойном выходе в опытных группах 2 и 3 по сравнению с контролем на 1,2 и 0,5%, а также выходе наиболее наиболее ценной части тушки – грудных мышц – на 1,2 и 0,5% (табл. 4.3.24).

Относительная масса внутренних органов бройлеров (мышечный желудок, печень, сердце) во всех группах не зависела от формы и уровней ввода пробиотиков в комбикорма (табл. 4.3.25).

Таблица 4.3.24. Результаты контрольного убоя цыплят (петушки), (опыт 5)

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Живая массы птицы, г	2102,0±10,26	2173,3±13,33	2159,0±6,51
Масса потрошеной тушки, г	1492,4±25,23	1569,1±29,20	1543,7±14,11
Убойный выход, %	71,0	72,2	71,5
Выход грудных мышц к потрошеной тушке, %	23,2	24,4	23,7

Таблица 4.3.25. Масса внутренних органов бройлеров (опыт 5)

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Масса мышечного желудка, г	24,26±0,29	25,29±0,31	25,16±0,22
Относительная масса, %	1,15	1,16	1,17
Масса печени, г	43,06±0,77	44,52±0,65	44,02±0,63
Относительная масса, %	2,05	2,05	2,04
Масса сердца, г	10,36±0,22	11,56±0,31	11,42±0,37
Относительная масса, %	0,49	0,53	0,53

Существенных различий в химическом составе грудных и ножных мышц бройлеров (табл. 4.3.26) также не было отмечено.

Таблица 4.3.26. Химический состав грудных и ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 5)

Показатели	Группа					
	грудные мышцы			ножные мышцы		
	1к	2о	3о	1к	2о	3о
Белок	21,25	22,04	21,82	18,23	18,01	18,52
Жир	1,62	1,72	1,74	5,41	5,53	5,45
Лизин	1,54	1,61	1,58	1,57	1,49	1,55
Гистидин	0,87	0,92	0,91	0,65	0,64	0,63
Аргинин	1,27	1,33	1,31	1,31	1,32	1,28
Аспарагиновая кислота	1,33	1,39	1,36	1,71	1,57	1,59
Треонин	0,98	0,91	0,98	0,99	1,01	0,98
Серин	0,89	0,91	0,89	0,75	0,75	0,73
Глутаминовая кислота	2,91	2,82	3,00	3,17	3,16	3,16
Пролин	1,38	1,37	1,31	1,31	1,35	1,29
Глицин	0,80	0,92	0,91	0,68	0,68	0,65
Аланин	0,94	0,89	0,87	0,85	0,87	0,85
Цистин	0,18	0,19	0,21	0,18	0,21	0,22
Валин	0,91	0,86	0,92	0,93	0,92	0,79

						Продолжение таблицы 4.3.26
Метионин	0,59	0,62	0,59	0,37	0,37	0,36
Изолейцин	0,99	1,03	0,97	0,82	0,85	0,88
Лейцин	1,45	1,45	1,41	1,25	1,28	1,40
Тирозин	0,82	0,71	0,67	0,63	0,56	0,77
Фенилаланин	0,88	0,78	0,73	0,70	0,65	0,78
Сумма аминокислот	18,74	18,70	18,61	17,86	17,68	17,89
Незаменимые аминокислоты	9,49	9,51	9,40	8,58	8,53	8,63
Заменимые аминокислоты	9,25	9,20	9,21	9,28	9,15	9,26

Накопление витаминов в печени цыплят во всех группах соответствовало физиологической норме (табл. 4.3.27), различия между группами были минимальными.

Таблица 4.3.27. Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г (опыт 5)

Витамины	Группа		
	1к	2о	3о
А	121,52	123,26	121,36
Е	11,56	12,63	12,54
B_2	10,63	10,94	11,49

Как правило, пробиотические препараты выпускаются в сухой форме, а затем смешиваются с комбикормами или включаются в витаминно-минеральный премикс. Доза их ввода на 1 т комбикорма составляет от 100 до 1000 г.

Другой формой пробиотиков является жидкая, когда препарат разводится в воде и выпаивается с помощью вакуумных поилок или ниппельных, посредством медикаторов.

Основные зоотехнические показатели за время шестого опыта на цыплятах бройлерах с использованием жидкой формы пробиотика – «Энзимспорин концентрат жидкий» (КОЕ 5×10^{11}), приведены в таблице 4.3.28.

Из данных, представленных в таблице, следует, что сохранность поголовья во всех группах была 100%-ной. Живая масса цыплят под действием пробиотика начала увеличиваться по сравнению с контрольной группой уже в 21-дневном возрасте: на 3,0% в опытной группе 2 и на 2,5% – группе 3.

Таблица 4.3.28. Результаты шестого научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Показатель			
	1к	2о	3о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,51±0,21	41,95±0,11	42,32±0,24
% к контролю	100,0	98,7	99,6
21-дневном	921,7±19,60	949,4±15,36	944,4±15,70
% к контролю	100,0	103,0	102,5
36-дневном: петушки	2097,3±26,61	2170,7±22,92*	2164,4±26,07
% к контролю	100,0	103,5	103,2
36-дневном: курочки	1867,5±25,72	1943,1±21,11*	1924,4±23,35
% к контролю	100,0	104,1	103,0
В среднем в 36 дней	1982,4	2056,9	2044,4
% к контролю	100,0	103,8	103,1
Среднесуточный прирост, г	53,9	56.0	55,6
Потребление корма на 1 гол, кг	3,32	3,34	3,34
% к контролю	100,0	100,6	100,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,71	1,66	1,67
% к контролю	100,0	97,1	97,7

Средняя живая масса бройлеров в опытной группе 2 к концу выращивания была выше, чем в контрольной группе 1, на 3,8%, в том числе петушков – на 3,5% (P<0,05), курочек – на 4,1% (P<0,05).

В опытной группе 3 средняя живая масса птицы оказалась выше, чем у сверстников контрольной группы, на 3,1%, в том числе у петушков – на 3,2%, курочек – на 3,0%.

По потреблению корма птицей все три группы практически не различались, однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах 2 и 3 были ниже, чем в группе 1, на 2,9 и 2,3%, соответственно.

Эффект улучшения продуктивных качеств птицы под действием Энзимспорина был достигнут благодаря его влиянию на переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами опытных групп (табл.4.3.29).

Таблица 4.3.29. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, % (опыт 6)

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Переваримость: сухого вещества корма	71,9	73,9	73,3
протеина	90,5	92,2	91,0
жира	88,5	90,0	89,2
клетчатки	9,7	10,3	9,8
Использование: азота	56,0	59,5	58,2
кальция	42,5	43,9	43,0
фосфора	36,9	37,5	37,1

Так, переваримость сухого вещества корма была выше в опытной группе 2 на 2,0%, в группе 3 – на 1,4%, чем в контрольной группе 1. Переваримость протеина в данных группах была также выше: на 1,7 и 0,5%, жира – на 1,5 и 0,7%, клетчатки – на 0,6 и 0,1%. Азот корма цыплята опытных групп 2 и 3 использовали на 3,5 и 2,2% лучше, чем сверстники контрольной группы. Отмечена тенденция к лучшему использованию кальция (на 1,4 и 0,5%) бройлерами опытных групп, получавшими пробиотический препарат путем выпойки.

Результаты убоя петушков 36-дневного возраста (табл. 4.3.30) показали, что убойный выход потрошеной тушки был выше в группе 2 по сравнению с контролем на 0,9%, в группе 3 – на 0,4% (табл. 4.3.30). Цыплята опытных групп отличались и более высоким (на 0,8 и 0,3%) выходом грудных мышц.

Таблица 4.3.30. Результаты контрольного убоя цыплят (петушки), (опыт 6)

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Живая масса птицы, г	2102,0±10,26	2163,7±8,57	2157,0±4,36
Масса потрошеной тушки, г	1492,4±25,23	1555,7±17,45	1540,1±11,41
Убойный выход %	71,0	71,9	71,4
Выход грудных мышц к потрошеной тушке, %	23,2	24,0	23,5

Масса внутренних органов бройлеров (мышечный желудок, печень, сердце) во всех группах была в пределах физиологической нормы и не зависела от уровней использования пробиотиков (табл. 4.3.31).

Таблица 4.3.31. Масса внутренних органов бройлеров (опыт 6)

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Масса мышечного желудка, г	24,26±0,29	24,97±0,35	25,09±0,30
Относительная масса, %	1,15	1,15	1,16
Масса печени, г	43,06±0,77	44,18±0,51	43,85±0,49
Относительная масса, %	2,04	2,04	2,03
Масса сердца, г	10,36±0,22	11,15±0,18	10,95±0,33
Относительная масса,%	0,49	0,51	0,51

Существенных различий в химическом составе грудных и ножных мышц бройлеров (табл. 4.3.32) также не было отмечено.

Таблица 4.3.32. Химический состав грудных и ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), % (опыт 6)

Показатели	Группа					
	грудные мышцы			ножные мышцы		
	1к	2о	3о	1к	2о	3о
Белок	21,25	21,68	21,82	18,23	17,66	18,16
Жир	1,62	1,74	1,73	5,41	5,29	5,30
Лизин	1,54	1,64	1,59	1,57	1,57	1,59
Гистидин	0,87	0,88	0,73	0,65	0,73	0,70
Аргинин	1,27	1,41	1,33	1,31	1,25	1,28
Аспарагиновая кислота	1,33	1,49	1,33	1,71	1,64	1,71
Треонин	0,98	0,95	0,91	0,99	0,89	0,98
Серин	0,89	0,92	0,84	0,75	0,65	0,84
Глутаминовая кислота	2,91	3,27	2,98	3,17	3,05	3,06
Пролин	1,38	1,23	1,45	1,31	1,38	1,25
Глицин	0,80	0,88	0,84	0,68	0,70	0,73
Аланин	0,94	0,92	0,99	0,85	0,93	0,91
Цистин	0,18	0,11	0,17	0,18	0,18	0,18
Валин	0,91	0,89	0,96	0,93	0,86	0,88
Метионин	0,59	0,66	0,68	0,37	0,40	0,46
Изолейцин	0,99	0,92	0,90	0,82	0,89	0,85
Лейцин	1,45	1,45	1,66	1,25	1,28	1,35
Тирозин	0,82	0,75	0,72	0,63	0,68	0,57
Фенилаланин	0,88	0,82	0,79	0,70	0,81	0,72
Сумма аминокислот	18,74	19,18	18,86	17,86	17,90	18,07
Незаменимые аминокислоты	9,49	9,62	9,54	8,58	8,68	8,81
Заменимые аминокислоты	9,25	9,57	9,33	9,28	9,22	9,26

Количество витаминов А, Е и B_2 в печени цыплят всех групп не претерпело существенных изменений под влиянием Энзимспорина (табл. 4.3.33).

Таблица 4.3.33. Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г

Витамины	Группа		
	1к	2о	3о
А	121,52	122,19	119,6
Е	11,56	11,50	11,26
B_2	10,63	10,57	10,22

Основные производственные показатели, полученные в опыте по использованию спорового пробиотика Энзимспорин в кормлении кур-несушек яичного направления приведены в таблице 4.3.34.

Таблица 4.3.34. Результаты научно-производственного опыта на курах-несушках (в среднем за 6 месяцев продуктивного периода)

Показатели	Группа	
	1к	2о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0
Интенсивность яйценоскости, %	81,8	91,3
% к контролю	100,0	109,5
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	147,2	164,3
% к контролю	100,0	111,6
Средняя масса яиц, г	64,0±0,52	64,5±0,48
Потребление корма 1 гол. в сутки, г	121,7	120,3
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,49	1,32
% к контролю	100,0	88,6
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,32	2,04
% к контролю	100,0	87,9

Из приведенных результатов видно, что сохранность поголовья в обеих группах была 100%-ной. Интенсивность яйценоскости несушек опытной группы превосходила данный показатель контрольной группы на 9,5%. Яйценоскость на курицу - несушку за 6 месяцев составила 164,3 яйца и была выше на 11,6%.

Различия в потреблении корма между группами составили 1,2% в пользу контрольной группы. При этом затраты корма на 10 шт. яиц в опытной группе оказались существенно ниже, чем в контрольной группе, – на 11,4%.

По средней массе яиц за 6 месяцев продуктивного периода разница в пользу опытной группы составила 0,8%. Затраты корма на 1 кг яичной массы были меньше в группе 2 на 12,1%.

Полученные результаты были получены благодаря лучшей переваримости и использованию питательных веществ корма курами, получавшими добавку пробиотического препарата (табл. 4.3.35).

Таблица 4.3.35. Переваримость и использование питательных веществ корма курами-несушками, %

Показатель	Группа	
	1к	2о
Переваримость: сухого вещества корма	71,2	76,5
протеина	87,3	91,2
жира	80,9	86,7
клетчатки	10,5	16,4
Использование: азота	50,1	53,4
кальция	40,0	41,5
фосфора	33,3	33,7

Так, переваримость сухого вещества корма в опытной группе по сравнению с контрольной была выше на 5,3%, протеина – на 3,9%, жира – на 5,8%, клетчатки – на 5,9%. Лучше, чем в контрольной группе, куры использовали азот корма – на 3,3%, кальций – на 1,5%, по использованию фосфора различий практически не было.

Витаминный состав яиц приведен в табл. 4.3.36. Из нее следует, что накопление каротиноидов, а также витаминов А, B_2, Е в желтке яиц и B_2 в белке по группам мало отличались.

Таблица 4.3.36. Количество витаминов в яйце, мкг/г

Витамины	Группа	
	1к	2о
Содержание в 1г желтка: каротиноидов	8,70	8,84
ретинола(А)	5,14	5,58
рибофлавина (B_2)	4,82	5,65
токоферола (Е)	35,32	35,38
Содержание в 1 г белка рибофлавина(B_2)	3,44	3,82

Анализ количества витаминов в печени несушек (табл. 4.3.37) также свидетельствует об их физиологической норме и отсутствии различий между группами.

Таблица 4.3.37. Содержание витаминов в печени, мкг/г

Витамины	Группа	
	1к	2о
А	552,45	578,57
Е	5,32	5,74
B_2	11,57	11,56

Изучение качества скорлупы яиц (табл. 4.3.38) показало, что ее толщина во всех группах соответствовала нормативам (0,33–0,35 мм). Упругая деформация яиц также не превышала норматив (не более 25 мкм) и не различалась между опытными и контрольной группами.

Таблица 4.3.38. Толщина скорлупы и упругая деформация яиц, мкм

Показатели	Группа	
	1к	2о
Толщина скорлупы: в тупом конце	348,1±0,77	342,8±0,90
на экваторе	350,5±0,88	352,4±0,95
в остром конце	340,4±0,74	346,6±1,09
в среднем	346,3	347,3
Упругая деформация яиц	19,25±0,35	19,34±0,29

4.3.3 Заключение

- Обогащение комбикормов пробиотиком Энзимспорин (КОЕ 5×10^9) в количестве 1 кг на 1 т корма способствует повышению живой массы цыплят-бройлеров на 2,3% при снижении затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 1,9%.
- Применение сухой формы пробиотического препарата – «Энзимспорин концентрат порошок» (КОЕ 5×10^{11}) в комбикормах для бройлеров в дозе 4,7 г на 1 т корма (6–21 день) и 9,17 г на 1 т корма (22–36день) на 1 т корма увеличивает живую массу цыплят на 4,2 %, улучшает конверсию корма на 3,5%, обеспечивает повышение убойного выхода потрошеных тушек на 1,2 %. Данные результаты получены благодаря повышению переваримости и использования питательных веществ корма птицей под действием Энзимспорина.

- Использование жидкой формы пробиотика – «Энзимспорин концентрат жидкий» (КОЕ 5×10^{11}) в количестве 50 мл на 1000голов (6–21 день) и 200 мл на 1000 голов (22–36день) способствует повышению продуктивных качеств бройлеров: живой массы – на 3,8%, конверсии корма – на 2,9% благодаря лучшей переваримости сухого вещества корма на 2,0%, протеина – на 1,7%, жира – на 1,5% использованию азота – на 3,5%.
- Использование пробиотического препарата Энзимспорин (КОЕ 5×10^{11}) в комбикормах для кур-несушек в количестве 1 кг на 1 т корма обеспечило повышение интенсивности яйценоскости на 9,5%, яйценоскость кур – на 17,1 шт., снижение затрат кормов на 10 шт. яиц на 11,4% и 1 кг яичной массы – на 12,1% за счет лучшей переваримости и использования питательных веществ корма.
- Использование пробиотика не оказало отрицательного влияния на массу яиц, накопление витаминов в яйце и печени, качество скорлупы. По всей видимости, благодаря пробиотическим свойствам Энзимспорина, он оказал положительное влияние на состояние микрофлоры кишечника птицы, что позволило обеспечить ее высокие продуктивные качества.

4.4. Дрожжевой пробиотик в комбикормах для бройлеров

4.4.1. Материал и методика исследований

Исследования на цыплятах-бройлерах проводили в 2016 году. Объектом исследований являлся дрожжевой пробитик (на основе живых клеток дрожжей рода Saccharomyces) и пробиотик Целобактерин-Т (на основе бактерий Bacillus subtilis) производства российской компании ООО «Биотроф».

Был проведен научно-производственный опыт в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» РАН и в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» на бройлерах кросса «Кобб 500», по 35 голов птицы в каждой группе. Содержали птицу в клеточных батареях AviMax, при рекомендуемых параметрах микроклимата.

Группы птиц формировали методом аналогов. Срок выращивания – 37 дней. Первые 5 суток птица получала одинаковые престартерные гранулированные комбикорма, в дальнейшем кормление осуществлялось в соответствии со схемой опыта (табл. 4.4.1).

Целью научно-производственного опыта являлась: сравнительная оценка влияния пробиотиков дрожжевой и бактериальной природы на продуктивность и микрофлору кишечника бройлеров.

Таблица 4.4.1. Схема научно-производственного опыта на бройлерах

Группа	Особенности кормления
1– контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам для кросса (ПК)
2 – опытная	ПК + дрожжевой пробиотик в дозе 1000 г/т корма
3 – опытная	ПК + Целлобактерин-Т в дозе 1000 г/т корма

Цыплята контрольной группы получали рассыпные полнорационные комбикорма (ПК). Птицу опытной группы 2 кормили аналогичными комбикормами, которые обогащали пробиотиком на основе живых клеток дрожжей рода Saccharomyces в количестве 1 кг на 1 т корма. Бройлеры опытной группы 3 получали такой же рацион, но с добавкой пробиотического препарата Целлобактерин-Т в количестве 1 кг на 1 т корма.

Исследования состава бактериального сообщества слепых отростков кишечника птицы проводили методами T-RFLP и ПЦР в реальном времени. Отбор материала содержимого слепых отростков ЖКТ для молекулярно-генетических исследований проводили в 37-суточном возрасте у цыплят (по 3 из каждой группы) при убое со строгим соблюдением стерильности в соответствии с установленными требованиями [77].

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров представлены в Приложении 46.

4.4.2. Результаты исследований

Основные зоотехнические показатели в опыте на цыплятах бройлерах с использованием дрожжевого пробитика (на основе живых клеток дрожжей рода Saccharomyces) и пробиотика Целобактерин-Т (на основе бактерий

Bacillus subtilis) приведены в таблице 4.4.2. Исследования показали, что применение пробиотических кормововых добавок отразилось на результатах откорма бройлеров.

Таблица 4.4.2. Результаты выращивания бройлеров

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Сохранность поголовья, %	97,1	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,8±0,25	42,1±0,31	41,9±0,27
% к контролю	100,0	98,4	97,9
7-дневном	193,9±2,27	195,6±2,52	196,3±2,94
% к контролю	100,0	100,9	101,2
21-дневном	779,7±11,81	786,0±11,77	809,5±13,41
% к контролю	100,0	100,1	103,8
В среднем в 37-дневном	2096,2	2128,9	2188,2
% к контролю	100,0	101,6	104,4
в т.ч. курочки	1980,5±16,65	2004,3±17,09	2062,9±20,45**
% к контролю	100,0	101,2	104,2
в т.ч. петушки	2211,9±14,86	2253,5±11,54*	2313,4±16,09***
% к контролю	100,0	101,9	104,6
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,5	56,4	58,0
% к контролю	100,0	101,6	104,5
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,69	1,72	1,61
% к контролю	100,0	101,8	95,3

Представленные данные свидетельствуют, что сохранность бройлеров во всех группах была 100%-ной.

Добавка пробиотических препаратов в разной степени оказала влияние на прирост живой массы птицы. Так, если в опытной группе 2 она была выше, чем в контрольной группе, в 7-, 21- и 37-суточном возрасте на 0,9; 0,8 и 1,6%; то в опытной группе 3 – на 1,2; 3,8; 4,4%.

Следовательно, наиболее высокой скоростью роста на всем протяжении выращивания отличались цыплята, комбикорма которых обогащали пробиотическим препаратом Целлобактерин-Т (группа 3). К концу данного пе-

риода живая масса курочек была выше на 4,2% (P<0,01), петушков – на 4,6% (P<0,001).

Использование дрожжевого пробиотика влияло на потребление корма птицей, увеличивая его. При этом разница с контролем по данному показателю составила в опытной группе 2 при использовании только дрожжей –3,8%.

Данный факт не мог не отразиться на затратах корма на 1 кг прироста живой массы, поэтому в группе 2 они были выше, чем в контроле, на 1,8%, а в группе 3 ниже на 4,7%.

Результаты физиологического (балансового) опыта согласуются с полученными данными по продуктивности бройлеров (табл. 4.4.3). Так, переваримость сухого вещества корма была выше, чем в контроле, во всех опытных группах. При этом она была наиболее высокой в опытной группе 3, получавшей комбикорма с Целлобактерином-Т, в которой данный показатель различался на 3,7%. Данная группа отличалась от других опытных групп более высоким среднесуточным приростом живой массы, который составил 58,0 г. Аналогичная закономерность по использованию азота корма установлена также в данной группе. Этот показатель был выше, чем у сверстников контрольной группы, на 4,7%.

Таблица 4.4.3. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Переваримость: сухого вещества корма	71,1	73,2	74,8
протеина	90,5	92,3	93,1
жира	77,4	79,4	81,3
клетчатки	15,2	17,0	17,8
Использование: азота	57,3	60,0	62,0

Использование пробиотических добавок оказало влияние на накопление витаминов в печени бройлеров (табл. 4.4.4). При этом отмечена тенденция к увеличению по сравнению с контролем количества витаминов: А – на 4,7 и 8,9%, Е – на 7,7 и 22,1%; B_2 – на 7,3 и 12,4%, соответственно группам 2 и 3.

Таблица 4.4.4. Содержание витаминов в печени цыплят - бройлеров, мкг/г

Витамины	Группа		
	1к	2о	3о
А	139,85	146,40	152,23
Е	5,71	6,15	6,97
B_2	10,96	11,76	12,32

По результатам ПЦР общая численность бактерий в слепых отростках птицы контрольной группы составила ($2,43\times10^8$) ± ($8,31\times10^6$) экв. геномов/г (табл. 4.4.5). Установлено, что добавление в рацион бройлеров живых клеток микроорганизмов вызвало достоверное увеличение общего числа бактерий в слепых отростках ЖКТ птицы обеих опытных групп: в 2,88 раза при применении Целлобактерина-Т и в 1,77 раза при добавлении дрожжевого пробиотика.

Результаты T-RFLP-анализа показали, что структура бактериального сообщества слепых отростков кишечника птицы характеризовалась достаточно богатым таксономическим разнообразием, максимально проявляющимся у цыплят контрольной группы. При введении в рацион пробиотиков наблюдалась тенденция к снижению бактериального разнообразия в слепых отростках ЖКТ птицы опытных групп 2 и 3, соответственно на 12,32 ($P<0,05$) и 21,09% по сравнению с контролем.

Состав идентифицированных микроорганизмов содержимого слепых отростков птицы был отнесен к 6 филумам и включал в себя главным образом представителей филума Firmicutes, в том числе бактерий семейств Bacillaceae, Lactobacillaceae, Lachnospiraceae, Ruminococcaceae, Clostridiaceae, Eubacteriaceae. В более низких концентрациях выявлялись представители филумов Bacteroidetes, Proteobacteria, Actinobacteria, Tenericutes и Fusobacteria. В невысоких количествах были зафиксированы традиционно выявляемые в ЖКТ птицы различные условно - патогенные и патогенные микроорганизмы родов Staphylococcus, семейств Campylobacteriaceae, Enterobacteriaceae.

Таблица 4.4.5. Численность и соотношение бактериальных таксонов в слепых отростках ЖКТ бройлеров

Показатель	Группа		
	1 к	2	3
Общая численность бактерий, экв. геномов/г содержимого	$2,43*10^8 \pm 8,31*10^6$	$4,31*10^8 \pm 3,15*10^6$***	$7,02*10^8 \pm 1,42*10^6$***
Количество филотипов, ед.	155±6,24	128±5,93*	138±5,45
Встречаемость таксона, %:			
фила Bacteroidetes	22,00±1,09	21,18±0,87	20,69±1,01
фила Firmicutes	39,09±1,85	43,05±1,99	42,85±2,11
класс Clostridia	19,49±0,79	23,90±1,20*	21,60±0,88
семейство Lachnospiraceae	2,96±0,12	2,20±0,10**	2,32±0,10**
семейство Eubacteriaceae	6,06±0,28	9,97±0,38***	8,50±0,09***
семейство Ruminococcaceae	3,50±0,16	4,80±0,21**	4,09±0,13*
семейство Clostridiaceae	6,63±0,21	6,29±0,24	5,64±0,35
род Peptococcus	0,34±0,017	0,64±0,03***	1,05±0,04***
род Lactobacillus	3,58±0,16	4,31±0,19*	5,29±0,22***
род Enterococcus	2,81±0,11	1,44±0,06***	1,57±0,08***
род Bacillus	4,55±0,21	3,84±0,16*	6,30±0,28**
род Staphylococcus	1,22±0,05	0,90±0,04**	1,31±0,06
порядок Negativicutes	7,44±0,32	8,66±0,38	6,78±0,31
фила Actinobacteria	4,81±0,23	3,96±0,17*	4,53±0,21
род Bifidobacterium	1,55±0,06	1,07±0,04***	1,26±0,12
прочие	3,26±0,12	2,86±0,11*	3,27±0,10
фила Proteobacteria	6,14±0,28	8,08±0,39*	7,95±0,31*
семейство Enterobacteriaceae	2,70±0,09	2,00±0,04***	1,87±0,05***
семейство Campylobacteriaceae	0,33±0,013	0,49±0,02***	0,11±0,004***
семейство Pseudomonadaceae	2,52±0,16	4,86±0,22***	5,21±0,19***
семейство Pasteurellaceae	0,59±0,03	0,73±0,03*	0,66±0,06***
фила Tenericutes (род Mycoplasma)	3,02±0,14	3,84±0,10**	3,06±0,16
фила Fusobacteria	0,75±0,12	0,97±0,15	0,87±0,14
неклассифицированные последовательности	24,19±1,12	18,92±0,67**	20,15±0,98*

* P<0,05; ** P<0,01; ***P<0,001.

У птицы опытной группы 3, в рацион которой вводили Целлобактерин-Т, отмечалось достоверное увеличение в 1,38 раза (P<0,01) содержания представителей рода Bacillus по сравнению с контролем, что было связано с хорошей приживаемостью и размножением интродуцированных бацилл в содержимом кишечника. Они колонизировали пищеварительный тракт и зани-

мали в микробиоме свободные экологические ниши, оказывая при этом пробиотический эффект.

У цыплят-бройлеров опытной группы 2, в рацион которых вводили дрожжи, доля бацилл, напротив, достоверно снижалась на 18,49% (P<0,05).

У птицы опытных групп 2 и 3 было отмечено достоверное увеличение доли бактерий рода Lactobacillus - на 20,39 (P<0,05) и 47,77% (P<0,005), соответственно. При этом содержание других микроорганизмов с аналогичными свойствами рода Enterococcus и семейства Bifidobacteriaceae у цыплят опытных групп 2 и 3 снижалось на 95,13 (P<0,005) и 78,98% (P<0,005), 44,86 (P<0,005) и 23,02% соответственно.

Следует отметить, что ввод пробиотиков в рацион цыплят практически не повлиял на содержание бактерий из филы Bacteroidetes, как правило, продуцирующих целлюлозо- и амилолитические ферменты, однако оказал непосредственное действие на бактерии со сходными свойствами из филума Firmicutes.

Установлено, что использование пробиотиков в опытных группах 2 и 3 позволило снизить долю условно-патогенных энтеробактерий соответственно на 35,0 и 45,94% по сравнению с контролем. Кроме того, применение Целлобактерина-Т дало возможность сократить в 3 раза (P<0,005) содержание кампилобактерий семейства Campylobacteriaceae, патогенных не только для птицы, но и для человека. При этом отмечено, что дрожжевой препарат приводил к увеличению доли патогенных кампилобактерий на 48,50% (P<0,005), пастерелл – на 23,72% (P<0,05) и микоплазм – на 27,15% (P<0,05).

4.4.3 Заключение

Подводя итог и основываясь на полученных экспериментальных результатах исследований с использованием молекулярно-генетического метода T-RFLP можно сделать вывод, что Целлобактерин-Т обладает высокой пробиотической активностью, оказывая положительное воздействие на состав бактериального сообщества слепых отростков кишечника бройлеров. В

результате скармливания исследуемого препарата происходит достоверное увеличение представителей нормофлоры – родов *Bacillus, Lactobacillus*, а также снижение содержания ряда микроорганизмов, традиционно связанных с дисбиозом кишечника человека и животных: бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, семейства *Campylobacteriaceae*. Применение дрожжевого пробиотика положительно отразилось на содержании целлюллозолитических микроорганизмов класса *Clostridia,* однако оказало меньший эффект в отношении патогенных микроорганизмов, в частности, приводило к достоверному возрастанию содержания кампилобактерий, пастерелл, микоплазм в слепых отростках птицы.

Применение обоих пробиотиков положительно отразилось на показателях продуктивности птицы, переваримости питательных веществ и содержании витаминов в печени птицы. При этом цыплята группы, потреблявшей Целлобактерин-Т, характеризовались наибольшим приростом живой массы, более высокой скоростью роста, переваримостью питательных веществ и накоплением витаминов А, Е, B_2 в печени.

4.5. Пробиотик Лактоамиловорин в комбикормах для бройлеров

4.5.1. Материал и методика исследований

При проведении научно-производственного опыта использовали Лактоамиловорин в двух формах: «Лактоамиловорин-КЖ» и «Лактоамиловорин-СП». Препараты были созданы компанией ООО «Фермлаб».

Лактоамиловорин-КЖ – пробиотик, содержащий культуру молочнокислых бактерий штамма Laktobacillus paracasei (Lactobacillus amylovorus БТ – 24/88В - 6253, выращенной на жидкой питательной среде, содержащая в 1 г $см^3$ препарата не менее 5×10^8 КОЕ колониеобразующих единиц) молочнокислых бактерий.

Лактоамиловорин-СП – пробиотик, представляющий собой лиофильно высушенную культуру молочнокислых бактерий Laktobacillus paracasei (Lactobacillus amylovorus БТ – 24/88) В-6253, стандартизованный наполнителем –

сухой молочной сывороткой или сухим обезжиренным молоком, содержащий в 1 г препарата не менее 5×10^8 КОЕ молочнокислых бактерий.

Исследования проводили в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» РАН и в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» на бройлерах кросса «Кобб 500» в 2012 г. В каждой группе было по 35 голов птицы. Содержание цыплят – клеточное, при рекомендуемых параметрах микроклимата. Срок выращивания – 37 дней.

Первые пять дней птица получала гранулированный престартерный комбикорм, а затем рассыпные комбикорма, сбалансированные по нормам для кросса. Схема опыта представлена в таблице 4.5.1.

Таблица 4.5.1 – Схема научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления	
	5–28 дней	28–37 дней
1 – контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей нормам для кросса (ПК)	ПК
2 – опытная	ПК + Лактоамиловорин-КЖ путем выпойки в течение первых трех недель - в дозе 1мл на 25 голов, в четвертую неделю – в дозе 1мл на 20 голов *	ПК
3 – опытная	ПК + Лактоамиловорин-СП в дозе 1 кг на 1 т корма	ПК
4 – опытная	ПК + Лактоамиловорин-СП в дозе 1 кг на 1 т корма	ПК + Лактоамиловорин-СП в дозе 1 кг на 1 т корма

*Препарат разводили до необходимого объёма в воде и выпаивали с помощью вакуумных поилок.

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров представлены в Приложении 47.

4.5.2. Результаты опыта

Основные зоотехнические показатели на цыплятах-бройлерах приведены в таблице 4.5.2. Из нее следует, что сохранность во всех группах бройлеров была 100%-ной. Применение пробиотика Лактоамиловорина оказало ростостимулирующее влияние на цыплят. Причем живая масса птицы зави-

села от длительности его применения и формы использования (в сухом виде или жидком).

Таблица 4.5.2. Результаты выращивания бройлеров

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,1 ±0,22	41,6 ±0,11	41,8 ±0,31	41,7 ±0,18
% к контролю	100,0	98,8	99,3	99,0
7-дневном	149,0±2,1	166,2±1,8	156,7±2,0	157,3±2,03
% к контролю	100,0	111,5	105,2	105,6
14-дневном	316,3±6,92	335,0±7,22	355,6±5,58	352,4±7,25
% к контролю	100,0	105,9	112,4	111,4
21-дневном	664,7 ±18,7	689,9 ±16,65	726,7 ±12,53	721,2 ±16,40
% к контролю	100,0	103,8	109,3	108,5
28-дневном	1144,7 ±31,64	1180,3 ±27,94	1223,1 ±23,62	1208,9 ±24,09
% к контролю	100,0	103,1	106,8	105,6
37-дневном	1974,3 ±36,38	2066,3 ±35,13	2081,8 ±34,49*	2057,4 ±30,27
% к контролю	100,0	104,7	105,4	104,2
в т.ч. курочки	1780,3 ±36,56	1860,4 ±30,17*	1899,7 ±17,99**	1907,4 ±25,46**
% к контролю	100,0	104,5	106,7	107,1
в т.ч. петушки	2119,8 ±28,38	2203,6 ±27,31*	2218,3 ±35,45*	2199,0 ±23,64*
% к контролю	100,0	104,0	104,6	103,7
В среднем в 37-дневном	1950,1	2032,0	2059,0	2053,2
% к контролю	100,0	104,2	105,6	105,3
Среднесуточный прирост живой массы, г	51,6	53,8	54,5	54,4
% к контролю	100,0	104,3	105,6	105,4
Потребление корма на 1 гол. за период выращ., кг	3,42	3,46	3,49	3,46
% к контролю	100,0	101,2	102,0	101,2
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,79	1,74	1,73	1,72
% к контролю	100,0	97,2	96,6	96,1

Так, в опытной группе 2, получавшей Лактоамиловорин-КЖ путем выпойки в течение первых четырех недель выращивания, живая масса бройле-

ров была выше, чем в контрольной группе, не получавшей препарата, на 11,5% в 7-дневном, на 5,9% – в 14-дневном, на 3,8% – в 21-дневном, на 3,1% – в 28-дневном возрасте. К концу периода откорма (37-дневный возраст) живая масса цыплят в данной группе превышала уровень контроля на 4,0%. При этом живая масса курочек была выше на 4,5% (P<0,05), петушков – на 4,0%(P<0,05). Средняя живая масса птицы (с учетом количества курочек и петушков) оказалась выше, чем в группе 1, на 4,2%.

При использовании сухого препарата Лактоамиловорина-СП в течение аналогичного периода времени – 4 недель (группа 3) – живая масса цыплят-бройлеров различалась с контрольной группой 1 на 5,2%; 12,4; 9,3; 6,8; 5,4%, соответственно в 7 -, 14 -, 21 -, 28 - и 37-дневном возрастах. При этом живая масса курочек была выше на 6,7% (P<0,01), петушков – на 4,6% (P<0,05). Средняя живая масса птицы в данной группе оказалась выше на 5,6%. Следовательно, полученные результаты свидетельствуют о пролонгирующем действии пробиотика на цыплят. Использование Лактоамиловорина-СП в течение всего периода откорма бройлеров (группа 4) позволило повысить живую массу птицы по сравнению со сверстниками контрольной группы 1 на 5,6% в 7 - дневном возрасте, на 11,4% – в 14-дневном, на 8,5% – в 21-дневном, на 5,6% – в 28-дневном, на 4,2% – в 37-девном возрасте. Разница по живой массе курочек составила 7,1% (P<0,01), петушков – 3,7% (P<0,05). Средняя живая масса цыплят была выше, чем в контрольной группе 1, на 5,3%.

Среднесуточный прирост живой массы в опытных группах 2, 3 и 4 оказался выше, чем в контроле, на 4,3%, 5,6 и 5,4% соответственно. Таким образом, все изученные дозировки пробиотика оказались эффективными. Однако, живая масса цыплят претерпевала изменения в зависимости от возраста и формы используемого препарата. Так, применение жидкой формы Лактоамиловорина-КЖ оказалось наиболее эффективным в раннем возрасте бройлеров – в первую неделю выращивания, когда их живая масса превысила уровень контроля на 11,5%. Затем различия в живой массе по отношению к контролю стали меньше и составили 3,1–5,9%. Такая динамика живой массы птицы,

возможно, объясняется недостаточной дозировкой жидкой формы Лактоамиловорина - КЖ с увеличением возраста птицы.

Включение в комбикорма сухой формы препарата – Лактоамиловорина-СП обеспечило разницу в живой массе цыплят опытных групп 3 и 4 с контролем в первую неделю выращивания в 5,2 и 5,6%, тогда как в 14-дневном возрасте она была больше – 12,4 и 11,4%. Начиная с 21-дневного возраста разница по данному показателю начала постепенно уменьшаться, составив 9,3 и 8,5%, соответственно. Возможно, это можно объяснить вакцинацией птицы в возрастной период 14 и 17 дней.

По потреблению корма цыплята-бройлеры опытных групп различались с контролем незначительно, разница составила 1,2–2,0%. Однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы в данных группах были ниже на 2,8; 3,4 и 3,9%.

Результаты балансового (физиологического) опыта представлены в табл. 4.5.3. Они свидетельствуют, что птица опытных групп, получавших Лактоамиловорин, лучше переваривала и использовала питательные вещества корма.

Таблица 4.5.3. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Переваримость: сухого вещества корма	73,4	75,2	76,6	76,9
протеина	92,2	93,7	94,5	95,0
жира	86,8	88,7	89,5	89,8
Использование: азота	52,7	55,3	56,4	57,2
лизина	89,3	90,7	91,3	92,0
метионина	85,1	87,6	88,5	88,9

При этом переваримость сухого вещества корма была выше, чем в контрольной группе, на 1,8% – в опытной группе 2, на 3,2% – в опытной группе 3 и на 3,5% – в опытной группе 4. Переваримость протеина корма у цыплят опытных групп 2, 3 и 4 превышала уровень контроля на 1,5; 2,3; 2,8%, соответственно. Бройлеры данных групп лучше переваривали жир корма на 1,9;

2,7 и 3,0%, соответственно, по сравнению со сверстниками контрольной группы 1.

Использование азота корма у них было выше – на 2,6% в группе 2, получавшей Лактоамиловорин-КЖ, на 3,7 и 4,5% – в группах 3 и 4, получавших Лактоамиловорин-СП. Аналогичной была тенденция и по использованию незаменимых аминокислот - лизина и метионина. Так, у птицы опытных групп 2, 3 и 4 использование лизина корма было выше по отношению к контрольной группе на 1,4; 2,0 и 2,7%, метионина, соответственно на 2,5; 3,4 и 3,8%.

Исследования мясных качеств бройлеров (таблица 4.5.4) показали, что в опытных группах отмечалась тенденция к увеличению убойного выхода потрошеной тушки (на 0,2–1,1%) и выходу наиболее ценной части – грудных мышц (на 0,4–0,6%).

Относительная масса внутренних органов бройлеров – мышечного желудка, печени и сердца – как контрольной, так и опытных групп, была в пределах физиологической нормы (таблица 4.5.5).

Таблица 4.5.4. Результаты контрольного убоя цыплят

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Живая масса птицы, г	2131,3 ±10,1	2187,3 ±13,7	2251,3 ±28,9	2165,3 ±13,4
Масса потрошеной тушки, г	1492,4 ±19,3	1534,8 ±18,5	1598,8 ±11,6	1534,8 ±17,8
Убойный выход, %	70,0	70,2	71,1	70,9
Выход грудных мышц, %	24,6	25,0	25,2	25,1

Таблица 4.5.5. Масса внутренних органов бройлеров

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Масса мышечного желудка, г	27,5±3,1	29,2±0,6	28,7±1,2	28,3±1,1
Относительная масса, %	1,29	1,33	1,27	1,30
Масса печени, г	45,0±1,6	47,9±1,9	46,9±0,8	45,7±1,6
Относительная масса, %	2,11	2,19	2,08	2,11
Масса сердца, г	11,5±0,41	12,1±1,16	12,6±0,84	11,9±0,68
Относительная масса, %	0,54	0,55	0,56	0,55

Значительных различий в качественных показателях грудных и ножных мышц цыплят отмечено не было (таблица 4.5.6).

Таблица 4.5.6. Химический состав грудных и ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), %

Показатели	Группа							
	грудные мышцы				ножные мышцы			
	1к	2о	3о	4о	1к	2о	3о	4о
Белок	22,45	22,56	22,75	22,80	18,12	18,13	18,30	18,23
Жир	0,93	1,01	1,00	1,05	2,11	2,10	2,13	2,07
Лизин	1,70	1,71	1,73	1,72	1,41	1,38	1,37	1,40
Гистидин	1,11	1,13	1,11	1,10	0,78	0,76	0,75	0,78
Аргинин	1,45	1,49	1,51	1,47	1,27	1,21	1,25	1,27
Аспарагиновая кислота	1,84	1,89	1,91	1,87	1,62	1,58	1,55	1,59
Треонин	0,90	0,91	0,89	0,89	0,77	0,82	0,83	0,70
Серин	0,82	0,82	0,79	0,84	0,79	0,80	0,84	0,77
Глутаминовая кислота	3,43	3,37	3,47	3,40	2,88	2,88	3,00	2,92
Пролин	1,06	1,01	1,08	1,04	0,96	1,00	0,97	0,97
Глицин	0,80	0,82	0,79	0,79	0,78	0,79	0,77	0,78
Аланин	1,07	1,06	1,12	1,11	1,02	1,01	1,03	1,00
Цистин	0,25	0,22	0,26	0,26	0,22	0,23	0,24	0,22
Валин	0,88	0,92	0,82	0,91	0,68	0,73	0,75	0,69
Метионин	0,71	0,70	0,69	0,67	0,57	0,58	0,59	0,59
Изолейцин	0,82	0,85	0,90	0,89	0,74	0,68	0,75	0,78
Лейцин	1,44	1,36	1,41	1,39	1,40	1,39	1,37	1,36
Тирозин	0,75	0,75	0,76	0,76	0,72	0,73	0,68	0,68
Фенилаланин	0,82	0,84	0,81	0,84	0,86	0,80	0,81	0,85
Сумма аминокислот	19,86	19,85	20,06	19,95	17,47	17,35	17,56	17,32
Незаменимые аминокислоты	9,84	9,92	9,89	9,88	8,47	8,33	8,48	8,40
Заменимые аминокислоты	10,02	9,93	10,17	10,07	9,00	9,02	9,09	8,92

Исследования показали, что в содержимом толстого отдела кишечника бройлеров опытных групп количество лакто - и бифидобактерий превышало аналогичные показатели контрольной группы. Наиболее высокое количество изучаемых бактерий было в группе 4, которая получала Лактоамиловорин-СП на протяжении всего периода выращивания птицы (табл. 4.5.7).

Таблица 4.5.7. Микробиологическое исследование содержимого отделов кишечника бройлеров, КОЕ

Микробиологические показатели	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Лактобактерии	$1,8 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^5$	$8,4 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^6$
Бифидобактерии	$3,2 \cdot 10^6$	$7,6 \cdot 10^6$	$9 \cdot 10^7$	$8,0 \cdot 10^9$

4.5.3. Заключение

Результаты научно-производственного опыта позволяют сделать заключение о том, что использование отечественного пробиотика Лактоамиловорина позволяет обеспечить 100%-ную сохранность бройлеров, повысить их продуктивность и эффективность использования корма.

- Использование жидкого препарата – Лактоамиловорина-КЖ путем выпойки цыплятам в течение первых четырех недель выращивания увеличивает их живую массу на 4,2%, снижает затраты кормов на 1 кг прироста живой массы на 2,8%.
- Включение пробиотика Лактоамиловорина-СП в количестве 1 кг на 1 т корма в течение аналогичного периода времени (первых 4 недель) способствует повышению живой массы птицы на 5,6%, а также улучшению конверсии корма на 3,4%.
- Использование Лактоамиловорина-СП в количестве 1 кг на 1 т корма на протяжении всего периода откорма бройлеров обеспечивает повышение их живой массы в 37-дневном возрасте на 5,3%, снижение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 3,9%.
- Более высокие продуктивные качества цыплят-бройлеров достигнуты за счет лучшей переваримости и использования ими питательных веществ корма. Применение пробиотика не оказало значительного влияния на химический состав мяса бройлеров, а также относительную массу внутренних органов птицы. В толстом отделе кишечника

цыплят опытных групп отмечено увеличение бифидо- и лактобактерий.

- Учитывая полученные данные по использованию жидкой формы пробиотика – Лактоамиловорина-КЖ, следует обратить внимание на дозу его применения с учетом возраста птицы.
- При использовании сухой формы – Лактоамиловорина-СП в течение первых четырех недель выращивания цыплят получены практические одинаковые результаты с применением его в течение всего периода откорма птицы, следовательно, в целях экономии затрат можно ограничиться более коротким периодом применения пробиотика, в данном случае, четырьмя неделями.

4.6. Препарат «Фунгисорб» в комбикормах для бройлеров и кур-несушек

4.6.1. Материал и методы исследований

Целью наших исследований являлось изучение биологических свойств и разработка оптимальных норм ввода в рацион бройлеров и кур-несушек нового препарата «Фунгисорб» производства ПО ООО «Сиббиофарм» в качестве сорбента микотоксинов. В своем составе данный препарат содержит: активированный алюмосиликат натрия, диоксид кремния, маннанолигосахариды, клеточные стенки Saccharomyces cerevisiae, амилазу и комплекс протеаз. Сравнивали его с широко известным препаратом фирмы Оллтек Микосорбом, основу которого составляют модифицированные глюкоманнаны, выделенные из внутренней поверхности клеточных стенок дрожжей Saccharomyces cerevisiae.

Для изучения способности препарата «Фунгисорб» сорбировать микотоксины в лаборатории микотоксикологии ФНЦ «ВНИТИП» РАН (Аттестат аккредитации РООС RU.0001.21ПЧ64) была оценена его способность поглощать из водных растворов три наиболее распространенных микотоксина: Т-2 токсин, афлатоксин B_1, охратоксин А. Исходная концентрация всех микотоксинов в инкубационных средах (для каждого отдельно) составила 2 ПДК

(200, 50, 100 мкг/л, соответственно) и была приготовлена из ГСО №№ 7942-2001, 7936-2001, 7941-2001). Экспозиция сорбции – 30 минут, температура раствора – 41–42ºС при периодическом встряхивании (γ = 2ГЦ), pH – 7,0 (натриево-фосфатный буфер с ацетонитрилом). Для анализа микотоксинов использовали метод твердофазного конкурентного иммуноферментного анализа (ГОСТ Р 52471 - 2005).

С целью изучения эффективности использования Фунгисорба в кормлении бройлеров в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2016 году были проведены: опыт на бройлерах кросса «Кобб 500» и опыт на курах-несушках кросса «СП 789». Схема опытов представлена в табл. 4.6.1 и 4.6.2.

Таблица 4.6.1. Схема научно-производственного опыта на бройлерах

Группа	Особенности кормления
1 – контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса
2 – опытная	ПК + препарат Микосорб в дозе 1000 г на 1 т корма
3 – опытная	ПК + препарат Фунгисорб в дозе 500 г на 1 т корма
4 – опытная	ПК + препарат Фунгисорб в дозе 1000 г на 1 т корма
5 – опытная	ПК + препарат Фунгисорб в дозе 3000 г на 1 т корма

В опыте на цыплятах-бройлерах кормление птицы осуществляли в две фазы (6–21 день и с 22 дней до конца выращивания). Первые пять дней птица получала гранулированный престартерный комбикорм, а затем рассыпные комбикорма, сбалансированные по нормам для кросса. Питательность комбикормов, а также наличие в них микотоксинов и общей токсичности определяли в Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Таблица 4.6.2. Схема научно-производственного опыта на курах-несушках

Группа	Особенности кормления
1 – контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям ВНИТИП
2 – опытная	ПК + препарат «Микосорб» в дозе 1000 г на 1 т корма
3 – опытная	ПК + препарат «Фунгисорб» в дозе 500 г на 1 т корма
4 – опытная	ПК + препарат «Фунгисорб» в дозе 1000 г на 1 т корма
5 – опытная	ПК + препарат «Фунгисорб» в дозе 3000 г на 1 т корма

В опыте на курах-несушках птицу содержали в переоборудованной клеточной батарее БКН при соблюдении всех технологических параметров. В каждой группе было по 30 кур. Продолжительность опыта – 6 месяцев (180 дней), начиная со 150-дневного возраста птицы. Питательность комбикормов, а также наличие в них микотоксинов и общей токсичности определяли в Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Рецепты комбикормов и содержание питательных веществ в комбикормах для цыплят-бройлеров представлены в Приложениях 48 и 49.

4.6.2. Результаты исследований

Результаты исследований in vitro сорбционных способностей препарата «Фунгисорб» показали, что он относится к умеренно-сильным препаратам (табл. 4.6.3). Так, использование его в количестве 0,5 кг на 1 т корма способствовало слабой сорбции микотоксинов: неполярные микотоксины поглощались лишь на уровне 10–13%, тогда как полярные ксенобиотики – в пределах 40%. Данный уровень ввода возможен для профилактического применения на условно-чистых комбикормах.

Таблица 4.6.3. Результаты испытаний in vitro (n = 3)

Изучаемый препарат	Относительная сорбция, %			
	Т-2 токсин	охратоксин А	афлатоксин B_1	средняя геометрическая
Концентрация микотоксинов – 2 ПДК				
Микосорб (ввод 1 кг/т)	28,4	22,4	68,8	35,3
Фунгисорб (ввод 0,5кг/т)	10,5	12,6	42,3	17,8
Фунгисорб (ввод 1 кг/т)	35,2	42,5	87,8	50,8
Фунгисорб (ввод 3 кг/т)	56,8	77,2	97,4	75,3

Двукратное увеличение ввода препарата (до 1 кг/т) способствовало возрастанию показателей сорбции до уровня, характерного для большинства сорбционных препаратов. При наличии микотоксинов в корме рекомендуемый уровень ввода Фунгисорба не может быть ниже указанной величины.

Сравнение сорбционных свойств препаратов «Фунгисорб» и «Микосорб» показало, что в данной дозировке изучаемый препарат в 1,3–1,5 раза превосходит импортный аналог.

Увеличение ввода Фунгисорба до 3 кг/т способствовало более эффективному очищению экспериментального раствора от микотоксинов: не было обнаружено афлатоксина B_1, а уровень поглощения Т-2 токсина и охратоксина А (более 50%) – в 30-минутном интервале экспозиции был сопоставим с некоторыми марками активных углей. Интерпретирование полученных данных позволяет предположить, что даже в случае выраженного микотоксикоза ввод препарата на уровне 3 кг/т корма будет иметь выраженное лечебное и антитоксическое действие.

По результатам анализов, проведенных в Испытательном центре ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН, комбикорма, на которых проводили исследования, были нетоксичными и содержали следующее количество микотоксинов (мкг/кг): $ДОН_3$ гликозид – не обнаружен, ДОН – 16,88–16,89; афлатоксин B_1 – не обнаружен; T_2 токсин – 14,63–25,81; охратоксин – 1,08 –1,81; фумонизин B_1 – 16,88; фумонизин B_2 – не обнаружен; фумонизин B_3 – не обнаружен; НТ-2 токсин – 15,53–35,1; зеараленон – 6,75–12,40. Следовательно, количество микотоксинов не превышало ПДК.

Как показали результаты опыта на цыплятах-бройлерах (табл. 4.6.4), сохранность поголовья во всех группах была 100%-ной. Различия в живой массе цыплят по сравнению с контролем начались с 21-дневного возраста. По этому показателю лидировала опытная группа 4, получавшая добавку препарата «Фунгисорб» в количестве 1 кг на 1 т корма. В ней разница с контрольной группой 1 составила 2,1%. Данная закономерность продолжилась до конца выращивания бройлеров. Так, в 35-дневном возрасте живая масса цыплят в данной группе была выше на 2,3%, чем в группе 1. При этом петушки и курочки также различались по данному показателю на 2,3%.

Включение в комбикорма как более низкой (0,5 кг/ т), так и более высокой дозировки препарата (3 кг/т) способствовало в меньшей степени уве-

личению живой массы цыплят - бройлеров: в опытной группе 3 она составила 1,0%, опытной группе 5–1,6%.

Таблица 4.6.4. Результаты научно-производственного опыта на бройлерах

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	41,5	41,4	41,7	41,2	41,7
% к контролю	100,0	99,8	100,5	99,3	100,5
7-дневном	162,6 ±2,48	162,9 ±2,29	162,3 ±2,29	162,3 ±2,60	162,7 ±2,40
% к контролю	100,0	100,2	99,8	99,9	100,1
21-дневном	816,9 ±9,33	824,1 ±16,52	825,4 ±13,53	833,8 ±12,81	828,2 ±15,65
% к контролю	100,0	100,9	101,0	102,1	101,4
В среднем в 35 дней	2002,7	2031,7	2022,2	2048,2	2034,3
% к контролю	100,0	101,4	101,0	102,3	101,6
петушки	2114,3 ±26,09	2146,5 ±33,11	2141,8 ±25,13	2162,4 ±24,86	2152,2 ±24,56
% к контролю	100,0	101,5	101,3	102,3	101,8
курочки	1891,0 ±31,40	1916,8 ±48,49	1902,6 ±24,29	1934,0 ±35,46	1916,4 ±26,09
% к контролю	100,0	101,4	100,6	102,3	101,3
Среднесуточный прирост, г	56,0	56,9	56,6	57,3	56,9
% к контролю	100,0	101,6	101,1	102,3	101,6
Потребление корма на 1 гол, кг	3,33	3,32	3,34	3,35	3,35
% к контролю	100,0	99,7	100,3	100,6	100,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,70	1,67	1,69	1,67	1,68
% к контролю	100,0	98,2	99,4	98,2	98,8

Использование Микосорба в рекомендуемой профилактической дозировке (1 кг/т корма) привело к увеличению живой массы птицы на 1,4%, в том числе петушков – на 1,5%, курочек – на 1,5%.

По потреблению корма птицей значительных различий между группами не отмечено. В то же время затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах 2–5 были ниже по сравнению с контролем на 1,8; 0,6; 1,8 и 1,2%, соответственно.

Результаты физиологического (балансового) опыта свидетельствуют о влиянии добавок Фунгисорба на переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами. Причем, различные дозировки препарата оказали неоднозначное влияние на данные показатели (табл. 4.6.5).

Таблица 4.6.5. Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Переваримость: сухого вещества корма	72,6	74,3	73,7	75,0	74,1
протеина	89,2	91,1	90,6	93,1	91,4
жира	86,9	89,4	89,1	90,9	89,9
клетчатки	9,4	10,1	10,6	12,8	14,1
Использование: азота	58,6	61,1	60,7	62,9	61,4
кальция	45,8	46,3	46,1	46,5	46,9
фосфора	37,5	38,2	37,9	38,6	38,1

Так, из результатов исследований, приведенных в таблице, следует, что использование препарата «Фунгисорб» в количестве 0,5 кг на 1 т корма (опытная группа 3) способствовало увеличению переваримости сухого вещества корма на 1,1%, протеина – на 1,4%, жира – на 2,2%, клетчатки – на 1,2% по сравнению с контролем. По использованию азота разница с группой 1 составила 2,1%.

При увеличении дозировки «Фунгисорба» до 3 кг на 1 т корма (опытная группа 5) переваримость сухого вещества корма, протеина, жира, клетчатки увеличилась по отношению к контрольной группе на 1,5; 2,2; 3,0; 4,7%. Использование азота корма оказалось выше на 2,8%.

Более заметные различия по переваримости питательных веществ корма с контрольной группой, не получавшей добавку препарата «Фунгисорб», были в опытной группе 4, в которой уровень ввода сорбента составил 1 кг на 1 т корма. Так, переваримость сухого вещества корма была выше на 2,4%, протеина – на 3,9%, жира – на 4,0%, клетчатки – на 3,4%; использование азота – на 4,3%.

По использованию кальция и фосфора корма значительных различий между группами не отмечено.

Переваримость питательных веществ корма в группе, получавшей препарат «Микосорб», была несколько хуже, чем в группе 4. Разница с контролем составила 1,7% по переваримости сухого вещества корма, 1,9% – протеина, 2,5% –жира, 0,7% –клетчатки. По использованию азота корма различия с группой 1 были на уровне 2,5%, кальция и фосфора – практически на таком же уровне.

Полученные результаты объясняют данные по продуктивности бройлеров: самая лучшая переваримость и использование питательных веществ корма были в опытной группе 4, в данной группе была получена и самая высокая продуктивность цыплят. В данной группе отмечен и самый высокий убойный выход– на 1,1% выше, чем в контрольной группе (табл. 4.6.6). Выход грудных мышц был на 1,5% больше, чем в контроле.

Таблица 4.6.6. Результаты контрольного убоя цыплят (петушки)

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Живая масса птицы, г	2102,7 ±8,97	2150,0 ±20,82	2141,3 ±19,19	2164,7 ±14,11	2146,0 ±12,22
Масса потрошеной тушки, г	1482,4 ±19,62	1530,8 ±45,49	1520,3 ±11,95	1549,9 ±10,67	1525,8 ±19,63
Убойный выход, %	70,5	71,2	71,0	71,6	71,1
Выход грудных мышц к потрошеной тушке, %	24,3	25,3	24,9	25,8	25,0

Масса внутренних органов бройлеров (мышечный желудок, печень, сердце) во всех группах не зависела от уровней ввода Фунгисорба и Микосорба в комбикорма (табл. 4.6.7).

Анализ витаминного состава печени бройлеров свидетельствует о тенденции к большему накоплению витамина А в опытных группах (табл. 4.6.8). По содержанию витамина Е и B_2 значительных различий между опытными и контрольными группами не отмечено.

Таблица 4.6.7. Масса внутренних органов бройлеров

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Масса мышечного желудка, г	25,90 ±0,86	26,87 ±0,82	26,63 ±0,84	26,37 ±0,50	26,77 ±0,82
Относительная масса, %	1,23	1,25	1,24	1,22	1,25
Масса печени, г	45,83 ±1,63	46,47 ±0,70	46,33 ±0,76	46,87 ±1,07	46,12 ±1,31
Относительная масса, %	2,18	2,16	2,16	2,17	2,15
Масса сердца, г	10,87 ±0,20	11,53 ±0,32	11,07 ±0,48	11,60 ±0,47	11,37 ±0,55
Относительная масса, %	0,52	0,54	0,52	0,54	0,53

Таблица 4.6.8. Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г

Витамины	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
А	173,65	215,75	249,76	233,39	227,53
Е	8,99	8,27	8,93	9,05	10,70
B_2	12,22	11,59	12,72	12,94	12,42

Гистологические исследования 12-перстной кишки бройлеров и состояние микрофлоры кишечника приведены на рис. 36 – 40.

Установлено, что в контрольной группе цыплят гистоархитектоника тонкого отдела кишечника нарушена. Наблюдается умеренно выраженная слизистая дистрофия энтероцитов с обильной десквамацией их в просвет кишечника. В опытных группах гистоархитектоника тонкого отдела кишечника сохранена и характерна для бройлеров в данный период развития.

Морфометрические показатели кишечника (табл. 4.6.9) свидетельствуют об увеличении толщины кишечной стенки, слизистой оболочки, мышечного слоя в опытных группах. При этом влияние препарата «Фунгисорб» более выражено по сравнению с Микосорбом. Аналогичная закономерность отмечена и по высоте энтероцитов.

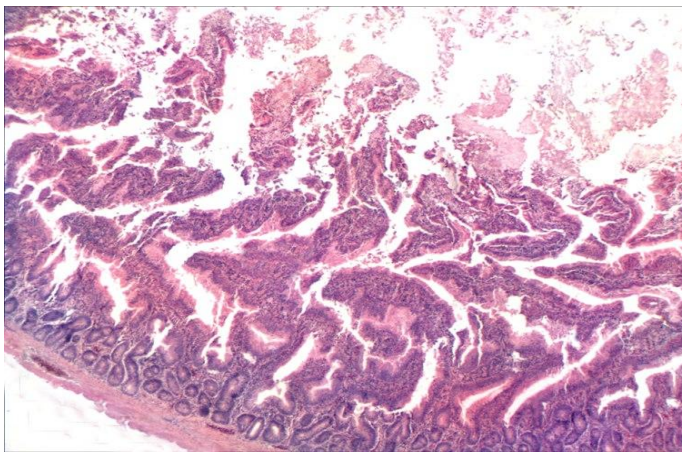

Рис. 36. Кишечник бройлеров. Контрольная группа 1. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр ×10, объектив ×10.

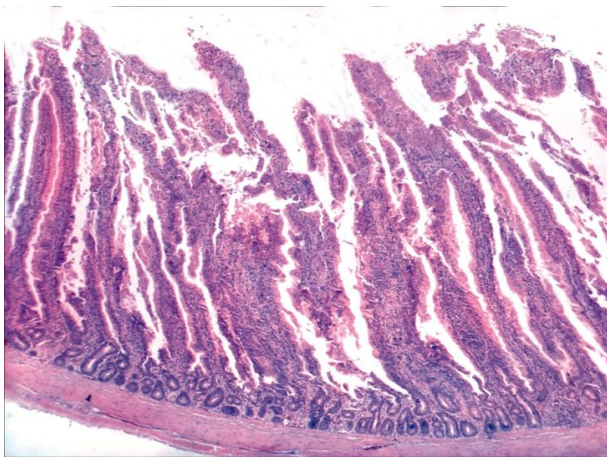

Рис. 37. Кишечник бройлеров. Опытная группа 2. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр м10, объектив ×10.

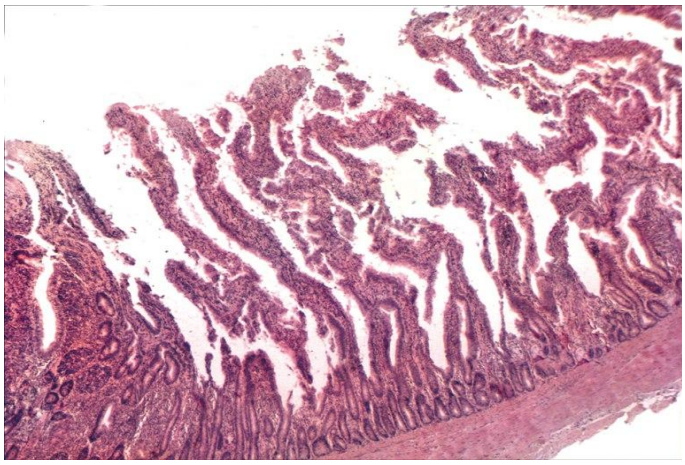

Рис. 38. Кишечник бройлеров. Опытная группа 3. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр ×10, объектив ×10.

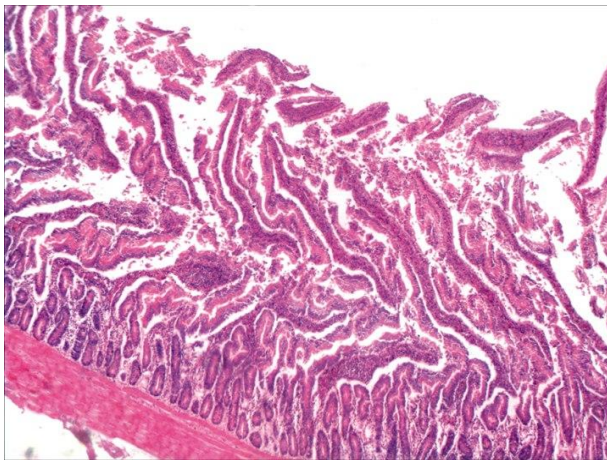

Рис. 39. Кишечник бройлеров. Опытная группа 4. Окраска гематоксилин -эозином; окуляр ×10, объектив ×10.

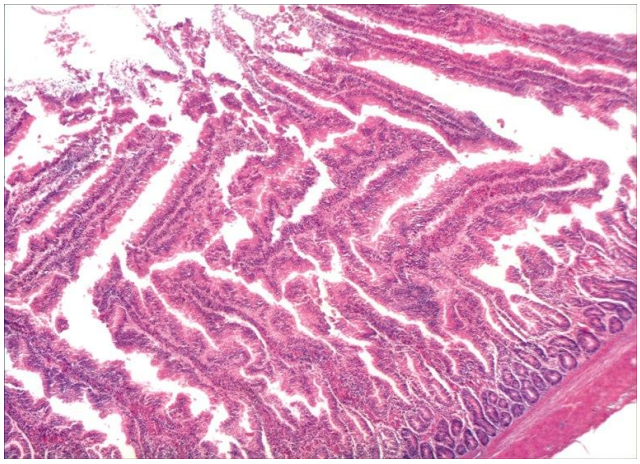

Рис. 40. Кишечник бройлеров. Опытная группа 5. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр ×10, объектив ×10.

Таблица 4.6.9. Морфометрические показатели кишечника

Группа	Толщина кишечной стенки, мкм	Толщина слизистой оболочки, мкм	Толщина мышечного слоя, мкм	Высота энтероцитов, мкм
1к	1266,25 ±143,6	1018,4 ±133,6	118,4 ±22,5	29,6 ±5,7
2о	1334,51 ±164,7	1143,38 ±158,4	116,4 ±24,7	31,2 ±6,2
3о	1382,53 ±170,6	1158,51 ±155,7	136,7 ±28,6	30,8 ±5,5
4о	1484,37 ±181,3	1267,42 ±172,6	137,7 ±27,4	34,5 ±6,6
5о	1623,53 ±186,8	1343,9 ±162,5	145,6 ±25,6	33,6 ±6,4

Состояние микрофлоры помета животного четко отражает в целом состояние всего организма. Такие факторы как перегруппировка, вакцинация, резкое изменение качества и режима кормления, заболевания различной этиологии, применение антибиотиков оказывают значительную нагрузку на иммунную систему. Одним из главных органов неспецифической защиты является кишечник, где сосредоточенно по разным данным от 70 до 80% лимфатической системы организма. Поэтому микрофлора желудочно-кишечного тракта так чувствительна к стрессам макроорганизма. При этом значительно снижается группа молочнокислых микроорганизмов и повышается содержание условно-патогенных микроорганизмов (дрожжи, плесени, патогенные стафилококки, лактозонегативные эшерихии и др.). Анализ состава микрофлоры содержимого отделов кишечника помогает оценить состояние желудочно-кишечного тракта в целом.

Микробиологические исследования содержимого тонкого и толстого отделов кишечника бройлеров (табл. 4.6.10 – 4.6.12) показали, что в тонком отделе не обнаружено патогенной микрофлоры (микроорганизмы рода Salmonella и Citrobacter), стрептококков, E. coli. Отсутствовали значительные различия между опытными и контрольной группой по содержанию лактобактерий и бифидобактерий, за исключением опытной группы 4, получавшей 1 кг на 1 т корма препарата «Фунгисорб» (табл. 4.6.10).

Таблица 4.6.10. Микробиологические исследования содержимого отделов кишечника бройлеров

№ гр./жив.	Лактобактерии КОЕ/г	Бифидобактерии, КОЕ/мл	Гемолитические микроорганизмы, КОЕ/г		Кишечная палочка, КОЕ/г		Энтерококки, КОЕ/г	Дрожжеподобные грибы, КОЕ/г
			стрептококки	E. coli	Лактозо-положительная	Лактозо- отрица-тельная		
Тонкий отдел								
1/1	$1,5\cdot10^{3}$	$2,8\cdot10^{3}$	не обнаружено	не обнаружено	$7,3\cdot10^{2}$	не обнаружено	$1,5\cdot10^{4}$	$1,5\cdot10^{2}$
1/2	$2,0\cdot10^{4}$	$6,0\cdot10^{3}$	не обнаружено	не обнаружено	$1,0\cdot10^{3}$	не обнаружено	$1,0\cdot10^{3}$	не обнаружено
1/3	$1,0\cdot10^{4}$	$8,0\cdot10^{3}$	обнаружено	не обнаружено	$8,5\cdot10^{2}$	не обнаружено	$1,0\cdot10^{3}$	не обнаружено
2/1	$1,5\cdot10^{5}$	$1,0\cdot10^{4}$	не обнаружено	не обнаружено	$1,0\cdot10^{4}$	не обнаружено	$1,8\cdot10^{2}$	не обнаружено
2/2	$4,0\cdot10^{4}$	$2,0\cdot10^{3}$	обнаружено	не обнаружено	$1,2\cdot10^{4}$	$2,0\cdot10^{2}$	$1,0\cdot10^{2}$	не обнаружено
2/3	$6,0\cdot10^{4}$	$1,0\cdot10^{3}$	не обнаружено	не обнаружено	$2,3\cdot10^{3}$	не обнаружено	$2,0\cdot10^{3}$	не обнаружено
3/1	$4,0\cdot10^{3}$	$7,0\cdot10^{3}$	обнаружено	не обнаружено	$7,5\cdot10^{3}$	$1,0\cdot10^{3}$	$6,0\cdot10^{3}$	$5,0\cdot10^{2}$
3/2	$8,0\cdot10^{3}$	$5,6\cdot10^{3}$	не обнаружено	не обнаружено	$6,3\cdot10^{3}$	не обнаружено	$4,0\cdot10^{3}$	$1,0\cdot10^{2}$
3/3	$1,0\cdot10^{4}$	$6,2\cdot10^{3}$	не обнаружено	не обнаружено	$5,0\cdot10^{3}$	не обнаружено	$1,5\cdot10^{4}$	не обнаружено
4/1	$1,0\cdot10^{5}$	$3,5\cdot10^{4}$	не обнаружено	не обнаружено	$6,5\cdot10^{3}$	не обнаружено	$1,5\cdot10^{4}$	$5,0\cdot10^{2}$
4/2	$1,0\cdot10^{4}$	$1,8\cdot10^{4}$	не обнаружено	не обнаружено	$4,0\cdot10^{3}$	не обнаружено	$7,0\cdot10^{3}$	$7,5\cdot10^{2}$
4/3	$1,5\cdot10^{4}$	$1,3\cdot10^{3}$	не обнаружено	не обнаружено	$1,5\cdot10^{3}$	не обнаружено	$1,5\cdot10^{3}$	$3,0\cdot10^{2}$
5/1	$2,0\cdot10^{4}$	$1,0\cdot10^{4}$	не обнаружено	не обнаружено	$5,0\cdot10^{4}$	не обнаружено	$1,0\cdot10^{5}$	$2,5\cdot10^{2}$
5/2	$4,0\cdot10^{3}$	$2,3\cdot10^{3}$	не обнаружено	не обнаружено	$3,5\cdot10^{4}$	не обнаружено	$2,5\cdot10^{5}$	$4,0\cdot10^{2}$
5/3	$1,7\cdot10^{3}$	$1,5\cdot10^{3}$	не обнаружено	не обнаружено	$4,0\cdot10^{4}$	не обнаружено	$2,0\cdot10^{3}$	не обнаружено

Микроорганизмы рода Salmonella и рода Citrobacter не обнаружены.

Таблица 4.6.11. Микробиологические исследования содержимого отделов кишечника бройлеров

№ гр./жив.	Лактобактерии КОЕ/г	Бифидобактерии, КОЕ/мл	Гемолитические микроорганизмы, КОЕ/г		Кишечная палочка, КОЕ/г		Энтерококки, КОЕ/г	Дрожжеподобные грибы, КОЕ/г
			стрептококки	E. coli	Лактозо-положительная	Лактозо - отрица-тельная		
Слепая кишка								
1/1	$1{,}0\cdot10^{4}$	$1{,}0\cdot10^{5}$	обнаружено	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{2}$	не обнаружено	$2{,}0\cdot10^{3}$	$5{,}5\cdot10^{2}$
1/2	$8{,}0\cdot10^{4}$	$2{,}0\cdot10^{5}$	не обнаружено	не обнаружено	$3{,}8\cdot10^{2}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{3}$	не обнаружено
1/3	$1{,}0\cdot10^{5}$	$7{,}0\cdot10^{5}$	не обнаружено	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{3}$	не обнаружено	$1{,}5\cdot10^{3}$	не обнаружено
2/1	$1{,}5\cdot10^{5}$	$1{,}0\cdot10^{6}$	не обнаружено	не обнаружено	$5{,}0\cdot10^{3}$	не обнаружено	$4{,}8\cdot10^{4}$	не обнаружено
2/2	$1{,}0\cdot10^{5}$	$1{,}0\cdot10^{6}$	обнаружено	не обнаружено	$9{,}0\cdot10^{3}$	не обнаружено	$5{,}0\cdot10^{4}$	$5{,}0\cdot10^{1}$
2/3	$2{,}8\cdot10^{4}$	$3{,}0\cdot10^{7}$	не обнаружено	не обнаружено	$7{,}3\cdot10^{3}$	не обнаружено	$3{,}5\cdot10^{3}$	не обнаружено
3/1	$3{,}2\cdot10^{4}$	$5{,}0\cdot10^{5}$	не обнаружено	не обнаружено	$2{,}0\cdot10^{4}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{5}$	не обнаружено
3/2	$4{,}0\cdot10^{4}$	$2{,}0\cdot10^{5}$	обнаружено	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{4}$	не обнаружено	$2{,}0\cdot10^{5}$	$1{,}5\cdot10^{2}$
3/3	$1{,}5\cdot10^{3}$	$4{,}0\cdot10^{4}$	не обнаружено	не обнаружено	$7{,}6\cdot10^{3}$	не обнаружено	$1{,}5\cdot10^{6}$	не обнаружено
4/1	$5{,}0\cdot10^{6}$	$1{,}0\cdot10^{7}$	не обнаружено	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{5}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{6}$	не обнаружено
4/2	$2{,}0\cdot10^{5}$	$2{,}0\cdot10^{7}$	не обнаружено	не обнаружено	$6{,}0\cdot10^{5}$	не обнаружено	$2{,}0\cdot10^{5}$	не обнаружено
4/3	$1{,}5\cdot10^{6}$	$4{,}0\cdot10^{7}$	не обнаружено	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{5}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{6}$	не обнаружено
5/1	$6{,}0\cdot10^{6}$	$2{,}0\cdot10^{4}$	обнаружено	не обнаружено	$5{,}0\cdot10^{6}$	не обнаружено	$5{,}0\cdot10^{5}$	$2{,}0\cdot10^{2}$
5/2	$4{,}0\cdot10^{6}$	$1{,}0\cdot10^{8}$	обнаружено	не обнаружено	$1{,}5\cdot10^{6}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{6}$	не обнаружено
5/3	$5{,}0\cdot10^{6}$	$3{,}0\cdot10^{8}$	обнаружено	не обнаружено	$2{,}5\cdot10^{6}$	не обнаружено	$1{,}5\cdot10^{5}$	не обнаружено

Микроорганизмы рода Salmonella и рода Citrobacter не обнаружены.

Таблица 4.6.12. Микробиологические исследования содержимого отделов кишечника бройлеров

№ гр./жив.	Лактобактерии КОЕ/г	Бифидобактерии, КОЕ/мл	Гемолитические микроорганизмы, КОЕ/г		Кишечная палочка, КОЕ/г		Энтерококки, КОЕ/г	Дрожжеподобные грибы, КОЕ/г
			стрептококки	E. coli	Лактозо-положительная	Лактозо- отрица-тельная		
Толстый отдел								
1/1	$6{,}0\cdot10^{3}$	$1{,}6\cdot10^{4}$	обнаружено	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{3}$	не обнаружено	$6{,}4\cdot10^{3}$	не обнаружено
1/2	$3{,}0\cdot10^{3}$	$4{,}0\cdot10^{5}$	обнаружено	не обнаружено	$7{,}5\cdot10^{3}$	$5{,}0\cdot10^{2}$	$1{,}0\cdot10^{2}$	не обнаружено
1/3	$4{,}0\cdot10^{3}$	$2{,}0\cdot10^{3}$	обнаружено	не обнаружено	$7{,}5\cdot10^{2}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{2}$	не обнаружено
2/1	$3{,}0\cdot10^{6}$	$2{,}0\cdot10^{6}$	обнаружено	не обнаружено	$6{,}0\cdot10^{3}$	$7{,}5\cdot10^{2}$	$1{,}0\cdot10^{4}$	не обнаружено
2/2	$2{,}0\cdot10^{6}$	$4{,}0\cdot10^{4}$	обнаружено	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{3}$	не обнаружено	$2{,}0\cdot10^{2}$	не обнаружено
2/3	$1{,}0\cdot10^{3}$	$1{,}5\cdot10^{4}$	обнаружено	не обнаружено	$5{,}0\cdot10^{2}$	не обнаружено	$2{,}0\cdot10^{3}$	не обнаружено
3/1	$1{,}5\cdot10^{4}$	$2{,}0\cdot10^{3}$	обнаружено	не обнаружено	$6{,}0\cdot10^{2}$	не обнаружено	$4{,}0\cdot10^{4}$	не обнаружено
3/2	$1{,}0\cdot10^{3}$	$7{,}0\cdot10^{5}$	обнаружено	не обнаружено	$6{,}0\cdot10^{2}$	не обнаружено	$4{,}0\cdot10^{2}$	не обнаружено
3/3	$2{,}0\cdot10^{4}$	$5{,}0\cdot10^{3}$	обнаружено	не обнаружено	$5{,}0\cdot10^{3}$	$3{,}5\cdot10^{2}$	$8{,}0\cdot10^{4}$	не обнаружено
4/1	$3{,}0\cdot10^{7}$	$5{,}0\cdot10^{6}$	обнаружено	не обнаружено	$1{,}8\cdot10^{5}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{6}$	$7{,}5\cdot10^{2}$
4/2	$1{,}0\cdot10^{7}$	$1{,}0\cdot10^{7}$	не обнаружено	не обнаружено	$2{,}2\cdot10^{5}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{6}$	не обнаружено
4/3	$1{,}0\cdot10^{7}$	$1{,}4\cdot10^{6}$	не обнаружено	не обнаружено	$4{,}5\cdot10^{3}$	не обнаружено	$7{,}0\cdot10^{5}$	$1{,}0\cdot10^{3}$
5/1	$7{,}0\cdot10^{6}$	$1{,}0\cdot10^{8}$	не обнаружено	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{6}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{6}$	$5{,}0\cdot10^{4}$
5/2	$5{,}0\cdot10^{6}$	$1{,}0\cdot10^{8}$	обнаружено	не обнаружено	$2{,}5\cdot10^{4}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{6}$	$2{,}5\cdot10^{2}$
5/3	$1{,}5\cdot10^{6}$	$1{,}0\cdot10^{7}$	не обнаружено	не обнаружено	$3{,}5\cdot10^{2}$	не обнаружено	$1{,}0\cdot10^{6}$	$5{,}0\cdot10^{2}$

Микроорганизмы рода Salmonella и рода Citrobacter не обнаружены

В слепых отростках (также не обнаружено микроорганизмов рода Salmonella, Citrobakter, E. coli. Наиболее высокое количество лактобактерий и бифидобактерий оказалось в опытных группах 4 и 5. В опытных группах 3, 4 и 5, комбикорма которых обогащали Фунгисорбом, количество энтерококков было выше, чем в контроле (табл. 4.6.11).

Аналогичные данные получены и при изучении микрофлоры толстого отдела кишечника (табл. 4.6.12). При этом максимальное количество лакто- и бифидобактерий было также обнаружено в кишечнике бройлеров опытных групп 4 и 5.

Перед началом эксперимента на курах-несушках по использованию адсорбента микотоксинов «Фунгисорб» был проведен анализ комбикормов.

По результатам анализов, комбикорм был токсичным и содержал следующее количество микотоксинов (мкг/кг): T_2 токсин – 21,57–25,14; охратоксин А < 1,08; фумонизин B_1 – не обнаружен; HT_2 токсин 45,86–47,62; диацетооксицициспренол – не обнаружен; афлотоксин G_1 – не обнаружен; фумонизин B_2 – не обнаружен; фумонизин B_3 – не обнаружен; дезоксиниваленол – 16,2–20,36; зеараленон < 3,62; дезоксиниваленол-3гликозид – не обнаружен; альфа-зеараланол – не обнаружен; ниваленол – не обнаружен; бета-зеараланол – не обнаружен.

Основные производственные показатели, полученные за время опыта по использованию «Фунгисорб» в кормлении кур-несушек яичного направления, приведены в таблице 4.6.13.

Из таблицы следует, что сохранность кур-несушек во всех группах была 100%-ной. Интенсивность яйценоскости птицы зависела от дозировки Фунгисорба в комбикормах. Так, если в опытной группе 3, получавшей препарат в количестве 500 г на 1 т корма, она была выше, чем в контрольной группе 1, на 2,2%, то в опытной группе 4, в комбикорм для которой включали 1 кг препарата «Фунгисорб», она была выше на 5,6%. Более высокая дозировка адсорбента – 3 кг на 1 т корма – оказалась менее эффективной: интенсивность яйценоскости кур была выше, чем в контрольной группе 1, на 1,4%.

При этом полученные результаты были на уровне опытной группы 2, в комбикорм для которой включали импортный аналог – препарат «Микосорб» в дозе 1 кг на 1 т корма.

Таблица 4.6.13. Результаты научно-производственного опыта на курах-несушках

Показатели	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Интенсивность яйценоскости, %	81,9	83,4	84,1	87,5	83,3
% к контролю	100,0	101,5	102,2	105,6	101,4
Средняя масса яиц, г	68,59 ±0,35	67,93 ±0,43	68,69 ±0,44	67,85 ±0,40	67,60 ±0,44
Затраты корма на гол. в сутки, г	115,5	116,0	116,1	119,9	116,7
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,41	1,39	1,38	1,37	1,40
% к контролю	100,0	98,6	97,9	97,2	99,3
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,06	2,05	2,02	2,02	2,07
% к контролю	100,0	99,5	98,1	98,1	100,5

Достоверных различий по массе яиц между группами не было.

По затратам корма на 10 шт. яиц лидировала опытная группа 4, в которой они были минимальными – на 2,8% ниже, чем в контрольной группе 1, несмотря на большее потребление корма. По сравнению с группой 2 разница в пользу данной группы составила 1,4%.

Использование препарата «Фунгисорб» в количестве 500 г на 1 т корма (группа 3) способствовало снижению затрат корма на 10 шт. яиц на 2,1%, 3, 0 кг (группа 5) – они были практически на уровне контроля. Применение Микосорба в качестве адсорбента микотоксинов (группа 2) обеспечило снижение данного показателя по сравнению с контрольной группой 1 на 1,4%.

Затраты корма на 1 кг яичной массы в опытных группах имели ту же тенденцию. В опытных группах 3 и 4 они были меньше на 1,9%, чем в контрольной группе 1 и на 1,5%, чем в группе 2. В опытной группе 5 они соответствовали контрольной группе 1.

Анализ витаминного состава яиц (табл. 4.6.14) показал, что значительных различий между группами в содержании изученных витаминов не было.

Таблица 4.6.14. Количество витаминов в яйце, мкг/г

Показатели	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Содержание в 1г желтка каротиноидов	20,08	20,05	19,79	19,88	20,27
Ретинола (А)	4,21	4,03	4,30	4,31	4,36
Рибофлавина (B_2)	4,72	5,00	5,10	5,16	4,76
Токоферола (Е)	53,61	53,78	53,18	55,15	52,90
Содержание в 1 г белка Рибофлавина(B_2)	3,84	3,56	3,89	4,45	3,30

Данные, представленные в таблице 4.6.15, свидетельствуют, что морфологический состав яиц в опытных группах кур также не претерпел существенных изменений по сравнению с контролем. Так, соотношение белка, желтка и скорлупы было в пределах нормы и практически одинаковым во всех группах.

Таблица 4.6.15 – Морфологический анализ яиц

Показатели	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Масса яиц, г	65,62	64,12	64,82	66,26	65,26
Относительная масса, % белка	62,82	61,59	62,56	63,76	62,21
желтка	27,78	27,10	27,83	28,05	28,10
скорлупы	9,42	9,70	9,60	9,18	9,68
Отношение массы белка к массе желтка	2,26	2,27	2,25	2,27	2,21
Толщина скорлупы, мкм в тупом конце	356,3 ±0,52	354,1 ±0,47	358,1 ±0,54	352,7 ±0,56	357,1 ±0,66
на экваторе	353,0 ±0,44	354,0 ±0,35	358,0 ±0,60	354,4 ±0,36	355,7 ±0,35
в остром конце	354,1 ±0,47	358,3 ±0,54	353,1 ±0,60	358,8 ±0,58	352,1 ±0,55
в среднем	354,4	355,5	356,4	355,3	355,0
Упругая деформация, мкм	18,11 ±0,54	18,67 ±0,67	18,89 ±0,44	18,95 ±0,59	19,58 ±0,38

Учитывая, что содержание микотоксинов в комбикорме было ниже ПДК, они не оказали отрицательного влияния на толщину скорлупы яиц. По-

этому как в контрольных, так и опытных группах она была на уровне 0,354–0,356 мкм, т.е. в пределах нормы. Упругая деформация также соответствовала нормативам и не различалась между группами.

Продуктивность птицы зависит от переваримости и использования ею питательных веществ корма. Об этом свидетельствуют данные балансового опыта, представленные в таблице 4.6.16.

Так, переваримость сухого вещества корма в опытных группах, получавших добавку Фунгисорба, была выше, чем в контрольной группе 1: на 1,8; 3,5 и 1,3%, соответственно группам 3, 4 и 5. В группе 2, комбикорма которой обогащали Микосорбом, была получена разница в количестве 1,4%.

Таблица 4.6.16. Переваримость и использование питательных веществ корма курами-несушками, %

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Переваримость: сухого вещества корма	69,9	71,3	71,7	73,4	71,2
протеина	85,7	86,9	87,3	88,1	86,7
жира	80,1	82,4	83,1	84,2	82,6
клетчатки	10,3	11,1	11,9	12,3	10,7
Использование: азота	49,1	51,6	52,3	53,6	51,3
кальция	41,1	42,4	42,2	42,9	41,8
фосфора	33,4	35,0	35,1	34,8	34,3

Куры - несушки опытных групп лучше переваривали протеин корма на 1,2; 1,6; 2,4 и 1,0%, жир – на 2,3; 3,0; 4,1 и 2,5%, клетчатку – на 0,8; 1,6; 2,0 и 0,4%. Использование азота в данных группах было также выше – на 2,5; 3,2; 4,5 и 2,2%. Таким образом, наиболее высокая переваримость и использование питательных веществ корма были в опытной группе 4, получавшей добавку препарата «Фунгисорб» в количестве 1 кг на т корма. В данной группе была получена и максимальная продуктивность птицы. Различия с контрольной группой по использованию кальция и фосфора в опытных группах кур были незначительными и составили 0,7–1,8 и 0,9 –1,7%.

В печени кур накопление витаминов А, Е и B_2 было без существенных различий между группами (табл. 4.6.17).

Таблица 4.6.17. Содержание витаминов в печени кур-несушек, мкг/г

Витамины	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
А	424,97	437,28	447,59	473,67	455,10
Е	6,43	7,87	7,64	7,37	7,6
B_2	11,42	11,72	10,99	12,66	10,96

Гистологические исследования двенадцатиперстной кишки кур-несушек (рис. 41–45) показали, что в контрольной группе гистоархитектоника данного отдела кишечника нарушена. Общее ее состояние характеризуется умеренно выраженной слизистой дистрофией энтероцитов с обильной десквамацией их в просвет кишечника, а также сильной механической деформацией ворсинок кишечника и его поперечным растяжением вследствие сдавливания пищевыми массами.

В опытной группе 2, получавшей Микосорб, гистоархитектоника кишечника нарушена незначительно. Общее ее состояние характеризуется слабо выраженной механической деформацией ворсинок кишечника и его незначительным поперечным растяжением вследствие сдавливания пищевыми массами.

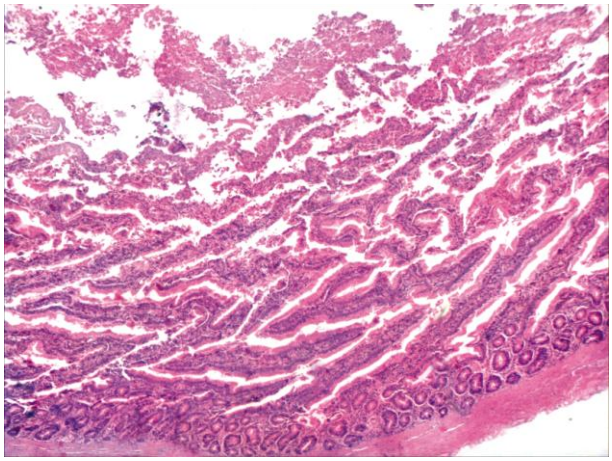

Рис. 41. Кишечник кур-несушек. Контрольная группа 1. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр ×10, объектив ×10.

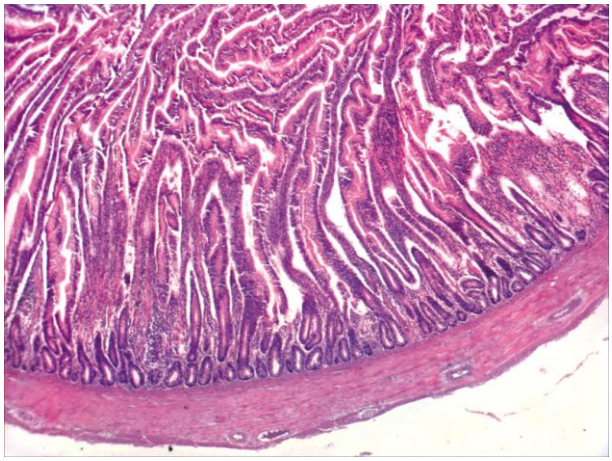

Рис. 42. Кишечник кур-несушек. Опытная группа 2. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр ×10, объектив ×10.

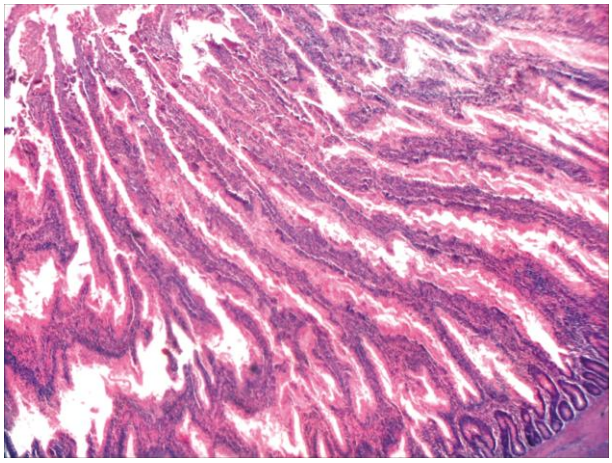

Рис. 43. Кишечник кур-несушек. Опытная группа 3. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр ×10, объектив ×10.

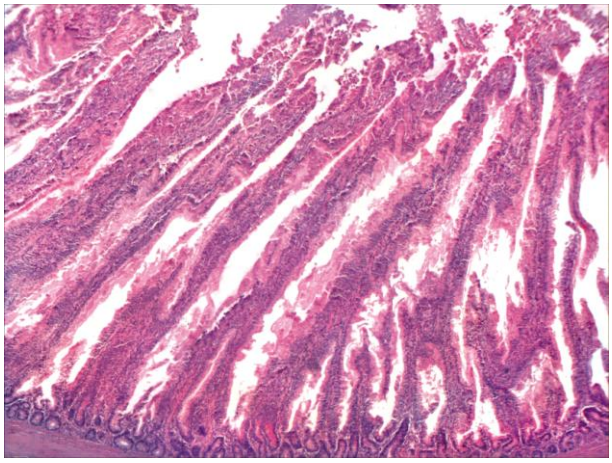

Рис. 44. Кишечник кур-несушек. Опытная группа 4. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр ×10,объектив ×10.

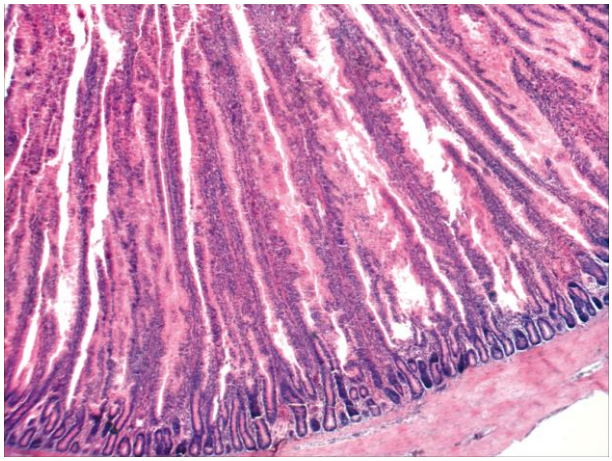

Рис. 45. Кишечник кур-несушек. Опытная группа 5. Окраска гематоксилин-эозином; окуляр ×10, объектив ×10.

В опытных группах 3, 4 и 5, получавших Фунгисорб, гистоархитектоника тонкого отдела кишечника птицы сохранена и характерна для кур в данный возрастной период. Толщина кишечной стенки и слизистой оболочки больше, чем в группах 1 и 2.

Толщина мышечного слоя и высота энтероцитов также выше в данных группах (табл. 4.6.18).

Таблица 4.6.18. Морфометрические показатели кишечника

Группа	Толщина кишечной стенки, мкм	Толщина слизистой оболочки, мкм	Толщина мышечного слоя, мкм	Высота энтероцитов, мкм
1к	1174,67 ±133,7	1013,6 ±127,8	113,8 ±20,4	24,7 ±5,0
2о	1470,55 ±128,5	1296,49 ±167,3	126,6 ±23,7	30,7 ±8,4
3о	1852,51 ±191,7	1681,50 ±185,5	139,4 ±28,3	31,5 ±7,3
4о	1876,93 ±194,6	1680,32 ±192,8	138,7 ±29,3	36,5 ±7,8
5о	1967,33 ±216,3	1781,4 ±222,5	144,8 ±27,5	37,5 ±6,8

Микробиологические исследования содержимого тонкого и толстого отделов кишечника кур-несушек (табл. 4.6.19 – 4.6.21) показали, что в тонком отделе не обнаружено патогенной микрофлоры (микроорганизмы рода Salmonella и Citrobacter), а также E. coli (табл. 4.6.19). По сравнению с контрольной группой в содержимом данного отдела кишечника кур опытных групп отмечено увеличение лакто- и бифидобактерий. Причем, наиболее высокое количество их было в опытной группе 5, получавшей максимальную дозировку Фунгисорба (3 кг на 1 т корма). При этом в данной группе было самое меньшее количество энтерококков по сравнению с другими опытными группами, хотя и выше, чем в контроле.

В содержимом толстого отдела кишечника птицы (табл. 4.6.20) также не было обнаружено патогенных микроорганизмов и E. coli. Наиболее высокое количество лактобактерий оказалось в опытной группе 6, тогда как в контрольной группе и других опытных группах значительных различий не было. Количество бифидобактерий было выше в опытных группах по сравнению с контрольной группой 1.

Таблица 4.6.19. Микробиологические исследования содержимого отделов кишечника кур-несушек

№ гр./жив.	Лактобактерии log10	Бифидобактерии, log10	Гемолитические микроорганизмы, log10		Кишечная палочка, log10		Энтерококки, log10	Дрожжеподобные грибы, log10
			стрептококки	E. coli	Лактозо- положительная	Лактозо-отрицательная		
Тонкий отдел								
1/1	2,85	3,30	**обнаружено**	не обнаружено	2,00	0,00	4,18	0,00
1/2	3,72	3,00	**обнаружено**	не обнаружено	2,23	0,00	4,00	2,00
1/3	4,18	3,70	**обнаружено**	не обнаружено	2,40	0,00	5,00	0,00
Среднее	3,58	3,33			2,21	0,00	4,39	0,67
±	0,68	0,35			0,20	0,00	0,53	1,15
2/1	5,78	5,00	**обнаружено**	не обнаружено	2,88	0,00	6,00	4,08
2/2	5,65	4,30	**обнаружено**	не обнаружено	2,62	0,00	5,00	2,00
2/3	5,00	4,18	**обнаружено**	не обнаружено	3,45	0,00	5,41	2,70
Среднее	5,48	4,49			2,98	0,00	5,47	2,93
±	0,42	0,44			0,42	0,00	0,50	1,06
3/1	5,89	5,48	**обнаружено**	не обнаружено	3,08	2,70	4,95	0,00
3/2	5,78	5,20	**обнаружено**	не обнаружено	3,36	0,00	4,65	2,00
3/3	5,00	5,08	**обнаружено**	не обнаружено	3,30	0,00	4,93	0,00
Среднее	5,56	5,25			3,25	0,90	4,84	0,67
±	0,49	0,20			0,15	1,56	0,17	1,15
4/1	4,94	5,00	**обнаружено**	не обнаружено	4,68	3,88	4,85	3,11
4/2	4,95	4,70	не обнаружено	не обнаружено	4,30	0,00	5,00	2,40
4/3	5,20	5,00	**обнаружено**	не обнаружено	3,74	0,00	5,18	3,48
Среднее	5,03	4,90			4,24	1,29	5,01	3,00
±	0,15	0,17			0,47	2,24	0,17	0,55
5/1	6,20	5,00	**обнаружено**	не обнаружено	2,78	0,00	6,30	0,00
5/2	5,48	4,30	**обнаружено**	не обнаружено	2,74	0,00	5,74	2,70
5/3	5,00	6,18	не обнаружено	не обнаружено	3,78	0,00	5,78	0,00
Среднее	5,56	5,16			3,10	0,00	5,94	0,90
±	0,61	0,95			0,59	0,00	0,31	1,56

Микроорганизмы рода Salmonella и рода Citrobacter не обнаружены.

Таблица 4.6.20. Микробиологические исследования содержимого отделов кишечника кур-несушек

№ гр./ жив.	Лактобактерии log10	Бифидобактерии, log10	Гемолитические микроорганизмы, log10		Кишечная палочка, log10		Энтерококки, log10	Дрожжеподобные грибы, log10
			стрептококки	E. coli	Лактозо- положительная	Лактозо- отрицательная		
Толстый отдел								
1/1	5,30	6,00	**обнаружено**	не обнаружено	3,18	0,00	5,08	3,70
1/2	6,68	6,30	**обнаружено**	не обнаружено	3,40	0,00	5,51	3,28
1/3	7,00	7,15	**обнаружено**	не обнаружено	3,88	0,00	4,89	2,18
Среднее	6,33	6,48			3,48	0,00	5,16	3,05
±	0,90	0,59			0,36	0,00	0,31	0,79
2/1	6,63	6,00	**обнаружено**	не обнаружено	3,30	0,00	6,15	2,90
2/2	6,18	7,90	**обнаружено**	не обнаружено	5,59	0,00	6,00	3,41
2/3	5,48	6,00	**обнаружено**	не обнаружено	3,00	0,00	6,00	3,36
Среднее	6,10	6,63			3,96	0,00	6,05	3,23
±	0,58	1,10			1,42	0,00	0,08	0,28
3/1	6,53	7,85	**обнаружено**	не обнаружено	3,88	3,18	5,83	3,45
3/2	6,00	6,30	**обнаружено**	не обнаружено	4,00	3,48	4,97	3,95
3/3	6,63	7,81	**обнаружено**	не обнаружено	3,30	0,00	6,08	4,23
Среднее	6,39	7,32			3,73	2,22	5,63	3,88
±	0,34	0,88			0,37	1,93	0,58	0,40
4/1	5,30	6,00	**обнаружено**	не обнаружено	3,40	0,00	5,04	3,88
4/2	5,70	6,30	не обнаружено	не обнаружено	3,54	0,00	5,40	2,00
4/3	6,85	7,66	**обнаружено**	не обнаружено	4,20	3,30	6,23	2,40
Среднее	5,95	6,65			3,72	1,10	5,56	2,76
±	0,80	0,89			0,43	1,91	0,61	0,99
5/1	**Образец отсутствовал**							
5/2	7,20	7,00	**обнаружено**	не обнаружено	4,00	5,41	6,00	4,08
5/3	7,15	7,48	не обнаружено	не обнаружено	4,18	5,08	6,00	3,00
Среднее	7,18	7,24			4,09	5,25	6,00	3,54
±	0,04	0,34			0,12	0,24	0,00	0,76

Микроорганизмы рода Salmonella и рода Citrobacter не обнаружены.

Таблица 4.6.21. Микробиологические исследования содержимого отделов кишечника кур-несушек

№ гр./жив.	Лактобактерии log10	Бифидобактерии, log10	Гемолитические микроорганизмы, log10		Кишечная палочка, log10		Энтерококки, log10	Дрожжеподобные грибы, log10
			стрептококки	E. coli	Лактозо-положительная	Лактозо- отрица-тельная		
Слепая кишка								
1/1	6,00	6,30	**обнаружено**	не обнаружено	2,00	не обнаружено	4,30	3,54
1/2	6,48	6,00	**обнаружено**	не обнаружено	2,18	не обнаружено	4,48	2,00
1/3	6,78	6,90	**обнаружено**	не обнаружено	1,70	не обнаружено	4,46	2,00
Среднее	6,42	6,40			1,96		4,41	2,51
±	0,39	0,46			0,24		0,10	0,89
2/1	6,20	7,90	**обнаружено**	не обнаружено	2,00	не обнаружено	5,95	2,88
2/2	7,00	6,78	**обнаружено**	не обнаружено	4,40	не обнаружено	6,08	0,00
2/3	7,18	8,00	**обнаружено**	не обнаружено	4,32	не обнаружено	4,70	0,00
Среднее	6,79	7,56			3,57		5,58	0,96
±	0,52	0,68			1,36		0,76	1,66
3/1	7,08	7,30	**обнаружено**	не обнаружено	4,26	не обнаружено	6,18	2,54
3/2	6,18	7,60	**обнаружено**	не обнаружено	3,00	не обнаружено	5,30	4,08
3/3	7,43	8,15	**обнаружено**	не обнаружено	2,00	не обнаружено	5,26	4,00
Среднее	6,90	7,68			3,09		5,58	3,54
±	0,65	0,43			1,13		0,52	0,86
4/1	5,48	6,30	**обнаружено**	не обнаружено	3,30	не обнаружено	4,89	3,60
4/2	5,70	7,48	не обнаружено	не обнаружено	3,41	не обнаружено	5,73	1,70
4/3	7,00	7,30	**обнаружено**	не обнаружено	3,04	не обнаружено	5,67	0,00
Среднее	6,06	7,03			3,25		5,43	1,77
±	0,82	0,63			0,19		0,47	1,80
5/1	7,68	9,00	**обнаружено**	не обнаружено	4,45	не обнаружено	5,30	0,00
5/2	7,18	7,48	**обнаружено**	не обнаружено	2,95	не обнаружено	5,18	2,00
5/3	7,04	7,30	не обнаружено	не обнаружено	3,70	не обнаружено	5,36	0,00
Среднее	7,30	7,93			3,70		5,28	0,67
±	0,34	0,93			0,75		0,09	1,15

Микроорганизмы рода Salmonella и рода Citrobacter не обнаружены.

В слепых отростках (табл. 4.6.21) отсутствовали микроорганизмы рода Salmonella, Citrobacter, а также E. coli. Не отмечено значительной разницы между группами в содержании лактобактерий, за исключением опытной группы 5, в которой их количество превышало контроль. По количеству бифидобактерий лидировала опытная группа 5, в которой их количество было выше, чем в контроле и других опытных группах.

4.6.3 Заключение

На основании проведенных исследований можно сделать заключение о высокой биологической активности использования сорбента микотоксинов «Фунгисорб» производства ПО ООО «Сиббиофарм», действие которого эффективнее, чем зарубежного аналога – препарата «Микосорб».

Это связано с тем, что «Фунгисорб» – комбинированный препарат. Активированный алюмосиликат натрия и диоксид кремния, содержащийся в нем, обладают широким диапазоном связывания микотоксинов грибов. Входящие в его состав компоненты сорбируют патогенные микроорганизмы путем связывания рецепторов колибактерий и сальмонел и выводят их транзитом из организма. Фермент протеаза улучшает переваримость корма, снижает конверсию корма, обладает фунгицидной активностью по отношению к грибам. Фермент амилаза ускоряет процессы расщепления крахмала зерна злаковых культур, тем самым снижает вязкость химуса. Он оказывает позитивное влияние на организм моногастричных животных: улучшает кишечный и микробный баланс и, как следствие повышает устойчивость организма к действию биогенных факторов внешней среды, сохранность и продуктивность.

- Учитывая, что мониторинг содержания микотоксинов в комбикормах затруднителен и дорогостоящ, а исследования in vitro показали, что адсорбент микотоксинов «Фунгисорб» обладает хорошими сорбционными свойствами, целесообразно применяться его как с профилактической целью в количестве 0,5–1 кг на 1 т корма, так и при выраженных микотоксикозах с лечебной целью в дозировке 3 кг на 1 т корма.

- Использование препарата «Фунгисорб» в дозировке 1 кг на 1 т корма обеспечило повышение живой массы бройлеров на 2,3%, снизило затраты кормов на 1 кг прироста живой массы на 1,8%. Более низкая дозировка препарата – 0,5 кг на 1 т корма и более высокая – 3 кг на 1 т корма были менее эффективны при изученном фоне микотоксинов в корме.
- Включение препарата «Фунгисорб» в комбикорма с содержанием микотоксинов ниже ПДК с профилактической целью в количестве 0,5 – 1 кг на 1 т корма обеспечивает повышение интенсивности яйценоскости кур на 2,2–5,6%, снижение затрат кормов на 10 шт. яиц на 2,1–2,8%, на 1 кг яичной массы – на 1,9%. При этом качество яиц (морфологический и витаминный состав) остается в пределах физиологической нормы и не зависит от дозировки адсорбента.
- Гистологические исследования двенадцатиперстной кишки бройлеров и кур-несушек свидетельствуют об улучшении ее гистоархитектоники под влиянием препарата.
- Микробиологические исследования кишечника цыплят-бройлеров и кур-несушек показали, что в тонком и толстом отделах кишечника, включая слепые отростки, у птицы как контрольной, так и опытных групп отсутствовала патогенная микрофлора (микроорганизмы рода Salmonella, Citrobacter), а также E. coli, а количество лакто- и бифидобактерий было выше при использовании препарата «Фунгисорб» в количестве 1 и 3 кг на 1 т корма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В комбикорма для бройлеров можно включать 10% рапсового жмыха с содержанием не более 0,25% эруковой кислоты и 25,7 мкмоль/г глюкозинолатов на протяжении всего периода выращивания, обогащая их МЭК-КП-4 в дозе 750 г/т корма. При этом экономическая эффективность составляет 2002,3 руб. (в ценах 2010 г.). Повышение количества рапсового жмыха в комбикорма до 20% приводит к снижению живой массы птицы на 2,5–5,0%, повышению затрат корма на единицу продукции на 4,1–9,9%, отрицательно влияет на изменение структуры печени, нарушает функцию щитовидной железы, вызывает уменьшение толщины слизистой оболочки, мышечного слоя и толщины кишечной стенки 12-перстной кишки.
2. Установлена возможность применения рапсового жмыха в комбикормах для бройлеров с пониженным на 3% уровнем обменной энергии, при использовании дифференцированного ввода жмыха в рационы: 7,5% в возрасте цыплят 5–14 дней, 10% – 15–21 дней, 15% – с 22 дня до конца откорма, при этом ввод ферментного препарата МЭК-КП-4 должен составлять 500, 750 и 1000 г на 1 т корма, соответственно периодам выращивания. Тем самым обеспечивается экономический эффект в размере 5483,5 руб. в расчете на 1000 голов (в ценах 2010 г.).
3. Использование комбикормов с дифференцированным вводом дробленных семян рапса, содержащих не более 0,13% эруковой кислоты и 16,2 мкмоль/г глюкозинолатов, в возрастные периоды бройлеров: 5–14 дней – 10% рапса, 15–21 день – 15%, 22–38 дней – 20%, при обогащении их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F в количестве 50, 50, и 75 г на 1 т корма, способствует увеличению живой массы бройлеров на 3,6%, снижению затрат корма на 1 кг прироста на 4,3%.
4. Зерно тритикале в комбикорма для бройлеров целесообразно включать в количестве 25–30% без отрицательного влияния на их продуктивность, благодаря чему обеспечивается экономический эффект в размере

1977,04 руб. в расчете на 1000 голов (в ценах 2013 г.). Полная замена пшеницы на тритикале (50–60%) снижает на 5,3% живую массу цыплят. Обогащение комбикормов с аналогичными уровнями тритикале и пониженной на 3,0% обменной энергией ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F в количестве 75 г на 1 т корма позволяет достичь продуктивности птицы контрольной группы, получавшей комбикорма с пшеницей.

5. Обогащение комбикормов с 45% тритикале с пониженным на 3,0% уровнем обменной энергии ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F в количестве 75 г на 1 т корма позволяет повысить яйценоскость кур на 2,5 % и снизить затраты корма на 10 шт. яиц на 3,5 %. Экономический эффект составляет 56954,0 руб. в расчете на 1000 голов (в ценах 2015г.).
6. В рационы цыплят-бройлеров можно включать до 8% пшеничной послеспиртовой барды, заменяя ею подсолнечный шрот. Экономический эффект составляет 2904,8 руб. (в ценах 2014 г.). Обогащение комбикормов, содержащих 8% послеспиртовой барды, комплексом ферментных препаратов (ЦеллоЛюкс-F и Протосубтилин в дозировке 75+75г/т корма) позволяет повысить живую массу бройлеров на 4,1%, снизить затраты корма на 3,0% и обеспечить экономический эффект в размере 5457,1 руб. в расчете на 1000 голов (в ценах 2014 г.).
7. Полная замена кормов животного происхождения в комбикормах для цыплят-бройлеров на концентрат подсолнечника Протемил, обогащая их ферментным препаратом Протосубтилин в дозе 75 г на 1 т корма, позволяет получить живую массу бройлеров на уровне контрольной группы, получавшей в составе рациона рыбную муку.
8. Обогащение комбикормов с повышенными уровнями подсолнечного жмыха и зернобобовых культур для бройлеров и подсолнечного жмыха – для кур-несушек ферментным препаратом Фидбест-VGPro в дозе 100 г на 1 т корма повышает живую массу бройлеров на 4,7%, при сниже-

нии затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 4,1%, увеличивает интенсивность яйценоскости кур на 3,1%, при снижении затрат затрат корма на 10 шт. яиц на 5,1%. Экономический эффект от использования препарата в комбикормах для бройлеров составляет 2559,1 рублей в расчете на 1000 голов (в ценах 2014 г.).

9. Отечественный фитазосодержащий препарат Фидбест-Р позволяет снизить уровень доступного фосфора в комбикормах для бройлеров на 0,11%, при этом усвояемость фосфора увеличивается на 7,1% и обеспечивается экономический эффект 2984,0 рублей в расчете на 1000 голов (в ценах 2014 года). В рационах для кур-несушек с пониженным уровнем доступного фосфора на 0,10% использование фитазы увеличивает интенсивность яйценоскости кур на 3,7%, снижает затраты кормов на 10 штук яиц на 6,6% и на 1 кг яичной массы на 7,0%, без отрицательного влияния на качество яиц и минерализацию костной ткани птицы.
10. В комбикормах для бройлеров с повышенным уровнем зернобобовых культур – 30 и 35% смеси сои и гороха – рациональной дозой ввода Протосубтилина является 75 г на 1т. Совместное использования Протосубтилина и ЦеллоЛюкса-F в дозировках 50+50 г на 1 т корма способствует повышению продуктивности птицы. Для повышения экономической эффективности выращивания бройлеров можно использовать комбикорма с пониженным на 4% от нормы уровнем сырого протеина и незаменимых аминокислот, обогащая их Протосубтилином в дозе 75 г на 1 т корма.
11. Использование отечественного пробиотика «А2» в количестве 1 кг на 1 т корма на протяжении всего периода выращивания бройлеров, или в количестве 1 кг на 1 т корма до 21-дневного возраста цыплят, затем 0,5 кг на 1 т корма – до конца откорма, а также использование концентрированной формы препарата путем выпойки в первую неделю выращивания бройлеров в количестве 0,015 г/гол./сут., затем 0,05 г гол./сут. в возрасте 11–13, 15–16, 18–20 дней позволяет повысить продуктивность

бройлеров и эффективность использования корма. При этом увеличивается в 2,3–3,1 раза содержание бифидо- и в 2,9–4,2 раза лактобактерий в толстом кишечнике птицы, при улучшении сохранности поголовья. Экономический эффект составляет 204,0–355,2 рублей в расчете на 1000 голов (в ценах 2012 г.).

12. Обогащение комбикормов пробиотиком Энзимспорин в количестве 1 кг на 1 т корма способствует повышению живой массы цыплят-бройлеров на 2,3% при снижении затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 1,9%; обеспечивает повышение интенсивности яйценоскости несушек на 9,5%, снижение затрат кормов на 10 шт. яиц на 11,4% и на 1 кг яичной массы – на 12,1%. Использование концентрированной жидкой формы пробиотика в количестве 50 мл на 1000 голов (6–21 дней) и 200 мл на 1000 голов (22–36 дней) способствует повышению живой массы бройлеров на 3,8%, улучшению конверсии корма на 2,9%.
13. Пробиотик Целобактерин-Т (на основе бактерий Bacillus subtilis) в комбикормах для птицы по сравнению с дрожжевым пробиотиком (на основе живых клеток дрожжей рода Saccharomyces) характеризуется высокой пробиотической активностью, оказывая положительное воздействие на состав бактериального сообщества слепых отростков кишечника бройлеров, и способствует накоплению витаминов А, Е, B_2 в печени.
14. Использование отечественного пробиотика Лактоамиловорин в количестве 1 кг на 1 т корма на протяжении всего периода откорма бройлеров или его выпойка цыплятам в течение первых четырех недель выращивания позволяет обеспечить 100%-ную сохранность бройлеров, повысить их продуктивность и эффективность использования корма.
15. Использование препарата «Фунгисорб» в дозировке 1 кг на 1 т корма обеспечивает повышение живой массы бройлеров на 2,3%, снижает затраты кормов на 1 кг прироста живой массы на 1,8%; при введении этого препарата в количестве 0,5–1 кг на 1 т корма интенсивность яй-

ценоскости кур-несушек увеличивается на 2,2–5,6%, при снижении затрат кормов на 10 шт. яиц на 2,1–2,8% и на 1 кг яичной массы – на 1,9%. При этом в кишечнике птицы повышается содержание бифидо- и лактобактерий и отсутствует патогенная микрофлора.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В целях расширения кормовой базы, экономии пищевого зерна и использования побочных продуктов спиртового производства включать в комбикорма для птицы нетрадиционные кормовые средства:

- рапсовый жмых, содержащий не более 0,41% изотиоцианатов – в комбикорма для бройлеров в количестве до 10%, заменяя им соевый шрот;
- зерно тритикале – в комбикорма для бройлеров и кур-несушек в количестве 30%, заменяя им пшеницу;
- сухую послеспиртовую барду в количестве 6-8% для цыплят-бройлеров, взамен подсолнечного шрота.

2. Для повышения эффективности использования комбикормов пониженной питательности и содержащих трудногидролизуемые компоненты использовать отечественные ферментные препараты:

- в комбикормах для бройлеров, содержащих 7,5; 10 и 15% рапсового жмыха в периоды выращивания 5–14 дней; 15–21 и с 22 дня до конца откорма, – МЭК-КП-4 в количестве 500, 750 и 1000 г на 1 т корма, соответственно;
- в комбикормах для бройлеров, содержащих 10, 15 и 20% молотых семян рапса в периоды выращивания 5–14 дней, 15–21 и с 22 дня до конца откорма, – ЦеллоЛюкс-F в количествах 50, 50, и 75 г на 1 т корма, соответственно;
- в комбикормах для бройлеров и кур-несушек, содержащих 45% тритикале, – ЦеллоЛюкс-F в количестве 75 г на 1 т корма;
- в комбикормах для бройлеров, содержащих 8% послеспиртовой барды, – ЦеллоЛюкс-F и Протосубтилин в равном соотношении – 75 и 75 г на 1 т корма;
- в комбикормах для бройлеров с пониженным на 0,11 % уровнем доступного фосфора – Фидбест-Р в дозе 60 г на 1 т корма;

- в комбикормах для бройлеров, содержащих повышенные уровни жмыхов, шротов и зернобобовых культур, – Фидбест-VGPro в дозе 100 г на 1 т корма;

3. В целях повышения продуктивности птицы использовать препараты, содержащие пробиотические микроорганизмы:

- в комбикормах для бройлеров – споровый пробиотик А2 в дозе 0,25 кг/т корма на протяжении всего периода выращивания;
- в комбикормах для бройлеров и кур-несушек – пробиотик Энзим-спорин в количестве 1 кг на 1 т корма на протяжении всего периода содержания птицы;
- в комбикормах для бройлеров – пробиотик Лактоамиловорин в количестве 1 кг на 1 т корма на протяжении всего периода выращивания;

4. В качестве адсорбента микотоксинов в комбикормах для бройлеров и кур-несушек использовать:

- препарат «Фунгисорб» в количестве 1 кг/т корма на протяжении всего периода содержания птицы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдельрахман, В. Здоровый кишечник для яркого будущего / В. Абдельрахман // Комбикорма. – 2015. – № 7. – С. 76 - 77.
2. Абраскова, С.В. Оценка зернофуражной тритикале как компонента комбикормов. Земледелие и селекция в Беларуси / С.В. Абраскова, Н.П. Шишлова, Т.П. Носовец, Е.В. Лапутько // Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Минск. – 2010. – Вып. 46. – С. 213 - 223.
3. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров, В.С. Лукашенко и др. – Сергиев Посад, 2016. – 351 с.
4. Александров, Ю.А. Кормовые токсикозы сельскохозяйственных животных / Ю.А. Александров. – Йошкар - Ола. – 2000. – 88 с.
5. Андрианова, Е.Н. Профилактика микотоксикозов в птицеводстве. Сорбенты – проблема выбора / Е.Н. Андрианова // Птицеводство. – 2017. – № 6. – С. 13 - 16.
6. Андрианова, Е.Н Ферментный препарат с фитазой / Е.Н. Андрианова, С.П. Синеокий, Л.Н. Борщевская и др. // Комбикорма. – 2009. – № 6. – С. 85 - 86.
7. Андрианова, Е.Н. Научное обоснование повышения эффективности использования кормов при производстве яиц и мяса птицы: автореф. дис. …д-ра. с.-х. наук: 06.02.08 /Андрианова Елена Николаевна, ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2013, 43 с.
8. Анчиков, Э.В. Фитаза в комбикормах для цыплят-бройлеров: дис. …канд. с.-х. наук: 06.02.08. / Анчиков Эдуард Владимирович, ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2012. – 171 с.
9. Анчиков, Э.В. Использование фитазы в комбикормах для свиней и птицы (Обзор иностранной литературы) / Э. Анчиков // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 4. – С. 3 - 14.

10. Анчиков, Э. Эффективность фитазы в комбикормах для цыплят-бройлеров / Э. Анчиков // Комбикорма. – 2012. – № 1. – С. 105.
11. Бадаева, Д.М. Целловиридин Г20Х в комбикормах для бройлеров: автореф. дис... кан. с.-х. наук: 06.02.02 / Бадаева Диана Михайловна, ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2003. – 19 с.
12. Беляева, А.А Перспектива использования ферментных препаратов в комбикормах / А.А. Беляева, С.И. Кононенко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Изд: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. – 2016. – С. 129 - 131.
13. Биологически активные и кормовые добавки в птицеводстве: методические рекомендации / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, И.А. Егоров, О.А. Просвирякова и др. – Сергиев Посад, 2009. – 99 с.
14. Бовкун, Г. Дисбактериозы молодняка – проблема актуальная / Г. Бовкун, В. Трошин, Н. Малик // Птицеводство. – 2005. – № 6. – С. 25 - 27.
15. Богданов, Г.А. Кормовая ценность семян рапса и продуктов их переработки - шрота, жмыха и масла в кормлении цыплят-бройлеров / Г.А. Богданов, В.Н. Коробко, Г.А. Серый // Пути ускорения интенсификации и разработка энергосберегающих технологий производства яиц и мяса птицы / Тез. докл. науч. конф (Вильнюс, 7-9 июля). – Горки, 1988. – С. 121 - 122.
16. Борадулин, В. Тритикале - ценная кормовая культура / В. Борадулин // Гл. агроном. – 2008. – № 5. – С. 48 - 50.
17. Боровик, Е. Продуктивность бройлеров при включении в корма тритикале / Е. Боровик, Г. Нуриев // Птицеводство. – 2012. – № 5. – С. 19 - 20.
18. Боровик, Е. Результаты исследований по замене пшеницы зерном тритикале в рационе цыплят-бройлеров / Е. Боровик, Г. Нуриев // Вестник Брянского ГСХА. – 2012. – № 6. – С. 20 - 24.

19. Братишко, Н.И. Тритикале в кормлении цыплят / Н.И. Братишко, О.В. Притуленко, Л.Л. Полякова, Р.Б. Гриценко // Птахівництво.– Міжвшдомчий тематичний науковий збірник, 2008. – Вып. 62. – С. 23 - 28.
20. Братишко, Н. Тритикале в комбикормах для племенных кур / Н. Братишко, Е. Гавилей, О. Притуленко, А. Терещенко // Птицеводство. – 2008. – № 9. – С. 30 - 32.
21. Братишко, Н. Влияние тритикале на продуктивность кур при включении его в комбикорм в сочетании с кукурузой или пшеницей / Н. Братишко, А. Терещенко, О. Притуленко, Е. Гавилей // Материалы XVI конференции ВНАП, 2009. – С. 83 - 84.
22. Братишко, Н. Тритикале в кормлении мясо-яичных цыплят / Н. Братишко, Е. Гавилей, О. Притуленко, А. Терещенко // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 41 - 43.
23. Бушов, А. Целлобактерин в кормлении бройлеров / А. Бушов, В. Курманаева // Животноводство России: спец. выпуск по птицеводству. – 2012. – С. 63.
24. Буяров, В.С. Эффективность использования пробиотика «Проваген» при выращивании бройлеров / В.С. Буяров, Ю.И. Казорина // в сборнике: Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы сборник трудов всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2014. – С. 23 - 25.
25. Вертипрахов, В.Г. Влияние семян рапса с разным содержанием эруковой кислоты на секреторную функцию поджелудочной железы кур / В.Г. Вертипрахов, Е.С. Цуканова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. –2009. – № 8. – С. 110 - 113.
26. Вертипрахов, В.Г. Влияние трудногидролизуемых компонентов комбикорма на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы кур / В.Г. Вертипрахов, В.С. Свиткин // Российская сельскохозяйственная наука. – 2017. – № 1. – С. 39 - 42.

27. Ветров, П. Оптимальный выбор фитазы / П. Ветров // Комбикорма. – 2013. – № 3. – С. 72 - 73.
28. Винокуров, В.Ю. Использование пробиотического препарата «Биокорм Пионер» для лечения и профилактики колибактериоза у цыплят - бройлеров / В.Ю. Винокуров, Л.А. Малышев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 13. – С. 172 - 174.
29. Владимирова, Л. Сзледване на комбинирани фуражи за пилета бройлери с высоко участие на слънчогледов експлер и добавка на Кемзим HF / Л. Владимирова, С. Сурджийска, Ван Као, Г. Цонева // Животновъд. Науки. –1998. – 35. – № 2. – С. 25 - 30.
30. Власенко, Е.С. Обмен веществ в организме цыплят - бройлеров под влиянием кормовых добавок сорбционного действия / Е.С. Власенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (64). – С. 230 - 232.
31. Власенко, Е.С. Влияние кормовых добавок сорбционного действия на продуктивность цыплят-бройлеров / Е.С. Власенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (64). – С. 172 - 174.
32. Галкина, Г. Вторичные сырьевые ресурсы для производства кормов / Г. Галкина, Е. Кускова, Г. Волкова, В. Илларионова, Е. Горбатова // Комбикорма. – 2006. – № 8. – С. 73 - 74.
33. Гареев, Р.Г. Рапс – культура высокого экономического потенциала / Р.Г. Гареев. – Казань, 1996. – 231 с.
34. Гельфанд, Е. Д. Утилизация послеспиртовой барды / Е. Д. Гельфанд // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2008. – № 2. – С. 34 - 35.
35. Гельфанд, Е.Д. Новые возможности утилизации послеспиртовой барды / Е.Д. Гельфанд // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2012. – № 2. – С. 24 - 25.

36. Герасименко, В.В. Использование лактобактерий при выращивании бройлеров / В.В. Герасименко, Т.В. Коткова, М.Г. Шмаль, Е.С Петраков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4. (42). – С. 239 - 240.
37. Гнеушева, И.А. Кормовые биологически активные добавки для промышленного животноводства / И.А. Гнеушева // Хранение и переработка с. - х. сырья. – 2012. – № 3. – С. 30 - 32.
38. Горковенко, Л.Г. Использование тритикале в рационах мясных цыплят / Л.Г. Горковенко, А.Е. Чиков, Н.А. Пышманцева, И.Р. Тлецерук // Сб. тр. Кубан. гос. аграр. ун - та. Краснодар, 2010. – Вып. 5 (26). – С. 85 - 87.
39. Грабовец, А.И. Состояние и направление селекции тритикале / А.И. Грабовец // Сб. Тритикале России. – Ростов-на-Дону, 2000. – С. 6 - 12.
40. Грабовец, А. Тритикале – культура будущего. Биология, перспективы производства, использования и селекции в РФ / А. Грабовец // Гл. агроном. – 2008. – № 4. – С. 4 - 6.
41. Гребнева, И.В. МЭК-КП-4 в комбикормах для бройлеров, содержащих жмых и шрот подсолнечника: автореф. дис… канд. с.- х. наук: 06.02.02 / Гребнева Ирина Владимировна, ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2009. – 21 с.
42. Грозина, А.А. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров при воздействии пробиотика и антибиотика / А.А. Грозина // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 6. – С. 46 - 58.
43. Грозина, А.А. Роль антибиотика и пробиотика в формировании микрофлоры желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» / А.А. Грозина // в сб: Современные проблемы ветеринарии, зоотехнии и биотехнологии. – 2015. – С. 86 - 88.
44. Грозина, А.А. Влияние состава рациона на микробиологические показатели желудочно-кишечного тракта цыплят бройлеров при скармли-

вании препаратов Стафак-110 и Целлобактерин-Т: дис. … кан. биол. наук: 06.02.08, МГАВМиБ им. Скрябина. – Москва. – 2016. – 181 с.

45. Гулюшин, С. Эффективность применения пробиотика Агримос в комбикормах для бройлеров / С. Гулюшин // Птицеводство. – 2010. – № 5. – С. 11 - 12.
46. Данильченко, А.С. Послеспиртовая барда как ценный компонент кормовой базы / А.С. Данильченко, Т.Г. Короткова, Е.В. Дмитриенко // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья: материалы Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 71 - 73.
47. Демьянчук, Г.Т. Определение токсина в рапсовых семенах, жмыхе и шроте / Г.Т. Демьянчук // Птицеводство. – 2002. – № 8. – С. 10 - 12.
48. Денин, Н. Рапс – в рационе кур - несушек / Н. Денин, М. Кашеваров, Г. Ишутина // Птицеводство. – 2003. – № 3. – С. 25.
49. Егорова, Т.А. Чем заменить рыбную муку? / Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова, И.Г. Сысоева // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 5. – С. 36 - 40.
50. Егорова, Т.А. Концентрат подсолнечника – Протемил в комбикормах для бройлеров / Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова, И.Г. Сысоева // Птицеводство. – 2017. – № 10. – С. 19 - 22.
51. Егорова, Т.А. Рапс (*BRASSICA NAPUS L.*) и перспективы его использования в кормлении птицы / Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – № 2. – Р. 172 - 182.
52. Егорова, Т.А. МЭК-КП-4 в комбикормах для бройлеров, содержащих рапсовый жмых: дис. …канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Егорова Татьяна Анатольевна; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2011. – 180 с.
53. Егорова, Т.А. Влияние пробиотиков на основе Saccharomyces sp. и Bacillus subtilis на бактериальное сообщество слепых отростков кишечника и продуктивность цыплят - бройлеров / Т.А. Егорова, Т.Н. Ленко-

ва, Л.А. Ильина и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2016. –Т. 51. – № 6. – С. 891 - 902.

54. Егорова, Т.А. Влияние пробиотиков на микробиоценоз кишечника и продуктивность бройлеров / Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова // IX Международный конгресс Биотехнология: состояние и перспективы развития, 2017. – С. 145 - 146.
55. Егоров, И.А. Кормовая ценность рапсового жмыха и рапсового масла для цыплят-бройлеров и кур - несушек / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, Л.М. Присяжная // Научное обеспечение отрасли рапсосеяния и пути реализации биологического потенциала рапса. – Липецк, 2000. – С. 167 - 168.
56. Егоров, И. Высокобелковый сухой кормовой концентрат на основе послеспиртовой барды / И. Егоров, Т. Егорова, Б. Розанов, Е. Сидоров, О. Бардин // Птицеводство. – 2012. – № 12. – С. 25 - 28.
57. Егоров, И. Эффективный ферментный препарат для снижения себестоимости кормов / И. Егоров, Е. Андрианова, Л. Присяжная и др. // Комбикорма. – 2011. – № 7. – С. 89 - 90.
58. Егоров, И. Роль ферментных препаратов в повышении эффективности комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты / И. Егоров, А. Егорова // Птицефабрика. – 2008. – № 12. – С. 16 - 36.
59. Егоров, И. Повышение эффективности использования комбикормов / И. Егоров, Н. Топорков // АгроРынок. – 2009. – № 1. – С. 10 - 12.
60. Егоров, И. Фитаза в растительных комбикормах для бройлеров / И. Егоров, Э. Анчиков // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 35 - 37.
61. Егоров, И. T-RFLP - анализ микрофлоры кишечника – основа выбора кормовых добавок для птицы / И. Егоров, Г. Лаптев, И. Никонов, Л. Кряжевских // Птицеводство. – 2010. – № 9. – С. 25.
62. Егоров, И. Микосорб снижает токсичность корма / И. Егоров, Н. Чеснокова, Д. Давтян // Птицеводство. – 2004. – № 3. – С. 29 - 30.

63. Егоров, И.А. Пробиотик «Бифидум-СХЖ» / И.А. Егоров // Птицеводство. – 2003. – № 3. – С. 9.

64. Егоров, И.А. Эффективность «Лактоамиловорина» при выращивании цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, К.В. Харламов, Ш.А. Имангулов, Б.Л. Розанов // Птица и птицепродукты. – 2006. – № 3. – С. 26 - 27.

65. Егоров, И.А. Пробиотик «Терацид-С» в комбикормах для бройлеров без антибиотиков / И.А. Егоров, Ш.А. Имангулов, К.В. Харламов, П.Н. Паньков и др. // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 3. – С. 35 - 36.

66. Егоров, И.А. Биотехнология на страже здоровья кур-несушек / И.А. Егоров, Н.И. Новикова, Л.А. Ильина // Животноводство России: спец. выпуск по птицеводству. – 2011. – С. 33.

67. Егоров, И.А. Пробиотик Лактоамиловорин стимулирует рост цыплят / И. Егоров, П. Паньков, Б. Розанов, Т. Егорова и др. // Птицеводство. – 2004. – № 8. – С. 32 - 33.

68. Егорова, Т.В. Послеспиртовая барда, полученная из разных культур, в комбикормах для бройлеров и кур-несушек / Т.В. Егорова // Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: материалы XVI конференции ВНАП. – Сергиев Посад. – 2009. – С. 103 - 106.

69. Жолобова, М.С. Влияние сроков посева и нормы высева семян на урожайность озимой тритикале в условиях Свердловской области / М.С. Жолобова, Г.Н. Потапова, Р.В, Михалищев // Тритикале: Матер. Междун. науч. - практ. конференции «Роль тритикале в стабилизации и увеличении производства зерна и кормов» и секции тритикале отделения растеневодства РАСХН. – Ростов на Дону, 2010. – С. 179 - 182.

70. Зерновые культуры / Д. Шпаар, С. Гриб, Д. Дрегер, А. Захаренко, Г. Крацш, Н. Маковский и др. – Минск: ФУАинформ, 2000. – 421 с.

71. Зон, Г.А. Аутохтоная микрофлора птицы / Г.А. Зон // Птицеводство. – 1992. – № 6. – С. 20 - 22.

72. Иванова, Е.Ю. Влияние ферментных препаратов на яйценоскость и массу яиц кур-несушек / Е.Ю. Иванова, А.Ю. Лаврентьев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 25 - 28.
73. Иванов, А.В. Микотоксины (в пищевой цепи) / А.В. Иванов, В.И. Фисинин, М.Я. Тремасов, К.Х. Папуниди. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 136 с.
74. Измайлович, И.Б. Эффективность использования адсорбентов микотоксинов в птицеводстве / И.Б. Измайлович // Вестник Сумского национального аграрного университета. – 2016. – № 5 (29). – С. 234 - 238.
75. Ильина, Л.А. Микрофлора in ovo: возможности молекулярно-биологического метода T-RFLP / Л.А. Ильина, Е.А. Йылдырым, Н.И. Новикова // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 6. – С. 5 - 8.
76. Имангулов, Ш. Пробиотики в кормлении бройлеров // Ш.А. Имангулов, Г. Игнатова, К. Харламов // Комбикорма. – 2007. – № 2. – С. 82 - 83.
77. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю тушек, мяса птицы, птицепродуктов, яиц и яйцепродуктов на птицеводческих и перерабатывающих предприятиях. М., 1990
78. Инструкции по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова и др. – М., 2010. – 100 с.
79. Использование рапса в кормлении сельскохозяйственных животных: методические рекомендации / А.С. Шпаков, А.И. Фирцев, А.П. Гаганов, М., 2004. – С. 10 - 33.
80. Использование рапсовых кормов в птицеводстве: методические рекомендации / под ред. В.И. Фисинина, И.А. Егорова. Загорск, 1990. – 23 с.

81. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве: методические рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова и др. – Сергиев Посад, 2008. – 43 с.
82. Кавтарашвили, А.Ш. Производство функциональных яиц. Сообщение I. Роль Ω-3-полиненасыщенных жирных кислот / А.Ш. Кавтарашвили, И.Л. Стефанова, В.С. Свиткин, Е.Н. Новоторов // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 2. – С. 349 - 366.
83. Кавтарашвили, А.Ш. Производство функциональных яиц. Сообщение II. Роль селена, цинка и йода / А.Ш. Кавтарашвили, И.Л. Стефанова, В.С. Свиткин, Е.Н. Новоторов // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 4. – С. 700 - 715.
84. Кайшев, А.Ш. Послеспиртовая барда – перспективный источник биологически активных веществ / А.Ш. Кайшев // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2011. – № 2. – С. 30 - 33.
85. Калоев, Б. Оптимизация микрофлоры кишечника у цыплят и кур / Б. Калоев // Птицеводство. – 2003. – № 3. – С. 11.
86. Кассамединов, А.И. Повышение питательной ценности кормов применяемых в птицеводстве / А.И. Кассамединов, Р.Г. Разумовская // Вестник АГТУ. – 2008. – № 3. – С. 111 - 113.
87. Кислюк, С.М. Ферментативный пробиотик Целлобактерин – ответ на многие вопросы / С.М. Кислюк, Н.И. Новикова, Г.Ю. Лаптев // РацВетИнформ. – 2004. – № 8. – С. 19.
88. Ковтуненко, Б.В. Тритикале - культура больших возможностей. Тритикале России / Б.В. Ковтуненко // Дон. зон. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. Ростов-на-Дону, 2008. – Вып. 3. – С. 233 - 236.
89. Комаров, Н.М. Технологии использования зерна и кормов в животноводстве / Н.М. Комаров // Материалы международной научно-практической конференции «Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата» и секции тритикале отделения растениеводства РАСХН, 2012. – С. 239 - 244.

90. Комаров, Н.М. Тритикале – важный резерв кормового поля / Н.М. Комаров, Л.С. Поспелова, Н.И, Соколенко, П.М. Атаманченко, Г.М. Бондаренко // Кормопроизводство. – 2002. – № 4. – С. 16 - 18.
91. Косе, Г.И. Эффективность применения ферментно-пробиотического комплекса при выращивании цыплят-бройлеров / Г.И. Косе, А.С. Казаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 1 (45). – С. 138 - 143.
92. Кослач, Я.Н. Фитаза – альтернативный источник фосфора в рационах для птицы / Я.Н. Кослач // Птицеводство – мировой и отечественный опыт: Материалы третьей конференции. – М., 2004. – С. 37.
93. Кожемяка, Н. Нетрадиционные корма – возможная причина отравления птицы / Н. Кожемяка // Птицеводство. – 1992. – № 5. – С. 20.
94. Кононенко, С.И. Пути снижения влияния неблагоприятных кормовых факторов на организм животных / С.И. Кононенко //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 119. – С. 293 - 312.
95. Кощаев, А. Кормовые добавки на основе живых культур микроорганизмов / А. Кощаев, А. Петенко, А. Калашников // Птицеводство. – 2006. – № 11. – С. 43 – 45.
96. Кощаев, А.Г. Физиолого-биохическое обоснование применения бактериальной добавки Бацелл в составе растительных комбикормов на птице / А.Г. Кощаев, С.Н. Николаенко, Г.В. Фисенко, А.В. Саакян // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2009. – Т. 2. – № 2-2. – С. 140 - 143.
97. Кощаев, А.Г. Влияние кормовой добавки Бацелл на обмен веществ у цыплят - бройлеров / А.Г. Кощаев, И.С. Жолобова, Г.В. Фисенко, М.Н. Калошина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 36. – С. 235 - 239.

98. Кравченко, Н. Эффективные ферменты для птицеводства / Н. Кравченко, М. Монин // Птицеводство. – 2006. – № 4. – С. 26 - 27.

99. Крюков, О. Спорообразующий пробиотик при выращивании бройлеров / О. Крюков // Комбикорма. – 2006. – № 1. – С. 75.

100. Кузнецов, С. Фосфор в питании животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. – № 4. – С. 20 - 21.

101. Курбанов, С. Рапс – ценнейшая сельскохозяйственная культура / С. Курбанов, И. Исмаилов, Н. Ниматулаев // Аграрная наука. – 2009. – № 2. – С. 27 - 31.

102. Курбанов, С.А. Рапс – культура больших возможностей / С.А. Курбанов // Проблемы развития АПК региона. – 2010. – № 1 (1). – С. 33 - 36.

103. Курманаева, В.В. Изменение иммунного статуса цыплят-бройлеров под действием биопрепаратов / В.В. Курманаева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2 (22). – С. 74 - 77.

104. Кыйсан, Л. Эффективность ферментных, пробиотических и адсорбентных кормовых добавок в кормлении свиней: дис. …д-ра с.-х. наук: 421.02 / Кыйсан Лариса; Госуд. аграрный ун-т Молдовы. – Кишенев, 2015. – 239 с.

105. Лакомый, А.А. Влияние биологически активных добавок на продуктивность цыплят-бройлеров / А.А. Лакомый // Образование, наука и производство. – 2016. – № 1 (14). – С. 20 - 22.

106. Лаптев, Г.Ю. Использование спорообразующих целлюлозолитических бактерий в кормлении бройлеров / Г.Ю. Лаптев, Е.Л. Проворов // Материалы научно-практической конф. – Дубровицы, 2003. – С. 16 - 18.

107. Лебедева, И.А. Использование пробиотиков в кормлении цыплят-бройлеров / И.А. Лебедева, Н.И. Женихова, М.В. Новикова // Материалы 4-го международного симпозиума: Современные проблемы ветери-

нарной диетологии и нутрициологии. – СПб, ООО Типография береста, 2008. – С. 81 - 83.

108. Ленкова, Т.Н. Белково-углеводистый компонент комбикормов / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева // Птицеводство. – 2014. – № 5. – С. 17 - 21.

109. Ленкова, Т.Н. Послеспиртовая барда в кормлении бройлеров / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева // Комбикорма. – 2014. – № 6. – С. 63 - 66.

110. Ленкова, Т. Рапсовый жмых: сколько нужно бройлерам / Т. Ленкова, Т. Егорова // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 68 - 70.

111. Ленкова, Т. Энзим для ввода в комбикорма пониженной питательности / Т. Ленкова, Т. Егорова, В. Свиткин, И. Меньшинин, В. Курманаева // Комбикорма. – 2013. – № 6. – С. 86 - 88.

112. Ленкова, Т. Рапсовый жмых в комбикормах для бройлеров / Т. Ленкова Т. Егорова // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 2. – С. 49 - 51.

113. Ленкова, Т.Н. Новая мультиэнзимная композиция с рапсовым жмыхом / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова // Птицеводство. – 2011. – № 4. – С. 37 - 40.

114. Ленкова, Т. Н. Новый отечественный энзим // Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева // Птицеводство. – 2016. – № 6. – С. 17 - 20.

115. Ленкова, Т.Н. Отечественная фитаза / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева, Л.В. Кривопишина // Птицеводство. – 2015. – № 10. – С. 2 - 6.

116. Ленкова, Т.Н. Отечественная протеаза в комбикормах для бройлеров / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.А. Меньшенин // Птицеводство. – 2013. – № 6. – С. 12 - 15.

117. Ленкова, Т.Н. Научные и практические методы повышения эффективности использования кормов при производстве яиц и мяса птицы: дис. …д-ра с.-х. наук: 06.02.02 /Ленкова Татьяна Николаевна. – Сергиев Посад, 2005. –588с.

118. Ленкова, Т.Н. Отечественная фитаза в комбикормах для кур-несушек / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова // Птица и Птицепродукты. – 2016. – № 1. – С. 37 - 40.

119. Ленкова, Т.Н. Новый отечественный пробиотик Проваген / Т.Н. Ленкова // Ветеринария. – 2009. – № 7. – С. 15 - 16.

120. Ленкова, Т.Н. Больше полезной микрофлоры – выше продуктивность / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева и др. // Птицеводство. – 2015. – № 5. – С. 7 - 10.

121. Ленкова, Т. Больше полезной микрофлоры с пробиотиком / Т. Ленкова, Т. Егорова, И. Меньшенин // Комбикорма. – 2013. – № 10. – С. 79 - 81.

122. Ленкова, Т.Н. Сравнительная оценка влияния пробиотиков дрожжевой и бактериальной природы на продуктивность и микрофлору кишечника цыплят-бройлеров / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, В.А. Манукян и др. // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 6. – С. 39 - 42

123. Ленкова, Т.Н. Альтернатива кормовым антибиотикам / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, Д.И. Тишенков // Птица и птицепродукты. – 2015. –№ 3. – С.36 - 38.

124. Ленкова, Т.Н. Новый пробиотик А2 / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.А. Меньшенин // Птицеводство. – 2013. – № 4. – С. 23 - 26.

125. Лошкомойников, И.А. Рапсовый жмых в кормосмесях цыплят-бройлеров / И.А. Лошкомойников // Научное обеспечение отрасли рапсосеяния и пути реализации биологического потенциала рапса. – Омск. – 2010. – С. 227 - 228.

126. Лошкомойников, И.А. Химический состав и питательность полножирных семян масличных культур сибирской селекции / И.А. Лошкомойников // В сб.: Рациональное использование кормовых ресурсов и генетического потенциала сельскохозяйственных животных. – Омск. – 2004. – С. 79 - 83.

127. Лошкомойников, И.А. Состав и питательность жмыхов масличных культур, полученных из сортов сибирской селекции / И.А. Лошкомойников // В сб.: Кормовые ресурсы Западной Сибири и их рациональное использование. – Омск. – 2005. – С. 146 - 150.

128. Лисицын, А.Н. Рапс - высокоценная масличная культура многоцелевого назначения /А.Н. Лисицын, В.Н. Григорьева, Л.Н. Лишаева // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института жиров. – 2013. – № 1. – С. 5 - 12.

129. Лысенко, С. Пробиотики для цыплят-бройлеров / С. Лысенко, А. Баранников, А. Васильев // Птицеводство. – 2007. – № 5. – С. 31 - 32.

130. Лыско, С. Влияние пробиотиков на иммунную систему цыплят-бройлеров / С. Лыско // Птицеводство. – 2008. – № 7. – С. 15 - 16.

131. Макаров, В.И. Роль кормопроизводства в адаптивном земледелии / В.И. Макаров // Кормопроизводство. – 2007. – № 8. – С. 2 - 7.

132. Маилян, Э.С. Некротический энтерит кур. Современное представление / Э.С. Маилян // Материалы 3-го международного ветеринарного конгресса по птицеводству. – Москва, 2007. – С. 169 - 212.

133. Мальцева, Н. Использование кормов из рапса в рационах птицы / Н. Мальцева, Н. Якунина, О. Ядрищенская // Птахівництво. – 2007. – В. 60. – ч.1. – Харків. – С. 335 - 337.

134. Манеева, Э.Ш. Комплексное решение проблем производства высококачественного этилового спирта и утилизация послеспиртовой барды / Э.Ш. Манеева, А.В. Куприянов, В.П. Попов, В.Л. Касперович // Вестник ОГУ. – 2000. – № 2. – С. 122 - 126.

135. Мережко, А.Ф. Тритикале - перспективная культура Северо-Запада (для кормового использования)/А.Ф.Мережко// Сельскохозяйственные вести. – 2007. – № 2. – С. 25.

136. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян и др.; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Все-

российский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства». – Сергиев Посад, 2015. – 199 с.

137. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова и др.– Сергиев Посад, 2013. – 51 с.

138. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / под ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2013. – 51 с.

139. Методы генетической инженерии / Т. Маниатис, Э.Фрич, Дж. Сэмбрук // Молекулярное клонирование. – М.: Мир, 1984. – 478 с.

140. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений ВАСХНИЛ. – М., 1980. – 112 с.

141. Мильнер, М.Л. Кормовая ценность тостированного подсолнечникового шрота для цыплят-бройлеров / М.Л. Мильнер, Э.А. Харченко, А.В. Тоичкина // Вопросы кормления сельскохозяйственных животных. – 1987. – С. 56 - 60.

142. Микотоксины и микотоксикозы / Под ред. Дуарте Диаза. – М.: Печатный город, 2006. – С. 9 - 10.

143. Микотоксикозы сельскохозяйственных птиц: методические рекомендации: 2-е издание, перераб. и дополн. / Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова, С.Ю. Садчиков, А.Д. Чекмарев, 2002. – 39 с.

144. Милащенко, Н.З. Технология выращивания и использования рапса и сурепицы / Н.З. Милащенко, В.Ф. Абрамов. – М., 1989. – 223 с.

145. Минеральное питание животных: учебное пособие / И.Ф. Драганов, В.И. Фисинин, В. В. Калашников, А.С. Ушаков. – Москва, 2012. – 385 с.

146. Мозгов, И. Е. Фармакологические стимуляторы в животноводстве / И. Е Мозгов. – М.: Колос, 1964. – 352 с.

147. Мутиева, Х.М. Эффективность использования рапсового шрота из «00» сорта «ЭВВИН» в кормлении кур мясного кросса «Смена-2»: автореф. дис. …канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Мутиева Хава Мадаевна. – Владикавказ, 2008. – 26с.

148. Наставления по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян и др. // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства». – Сергиев Посад, 2016. – 58 с.

149. Наставления по применению пробиотических добавок «Пролам», «Моноспорин» и «Бацелл» в птицеводстве (от инкубации до забоя птицы) / Л. Г. Горковенко, А. Е Чиков, С. И. Кононенко, Л.Н. Скворцова и др. // Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства, Краснодар, 2011. – 20 с.

150. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов, Сергиев Посад, 2011. – 352 с.

151. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко, А.Г. Ноздрин. – Новосибирск, 2005. – 224 с.

152. Никонов, И.Н. Влияние аминокислотного состава комбикормов на микробный фон цыплят-бройлеров и кур-несушек / И.Н. Никонов // Материалы XVII международной конфер. (ВНАП): Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве. – Сергиев Посад, 2012. – С. 235 - 239.

153. Новое в кормлении животных / под ред. М.Ф. Томмэ. М., 1956. – С. 75 - 80.

154. Новое в кормлении животных / В.И. Фисинин, В.В. Калашников, И.Ф. Драганов, Х.А. Амерханов, В.П. Дегтярев и др. – Москва, 2012. – 788 с.

155. Нуриев, Г.Г. Показатели продуктивности и использования питательных веществ при включении в кормовую смесь зерна тритикале / Г.Г Нуриев, Е.С. Боровик // Вестник Орел ГАУ. – 2012. – № 5. – С. 149 - 150.

156. Околелова, Т. Новое в использовании подсолнечного жмыха в комбикормах для птицы / Т. Околелова, С. Молоскин // Комбикорма. – 2002. – № 3. – С. 50 - 51.

157. Околелова, Т.М. Оллзайм Вегпро – фермент, улучшающий усвоение подсолнечного шрота / Т.М. Околелова, В.Б. Кузьмина // Птица и птицепродукты. – 2004. – № 6. – С. 76.

158. Околелова, Т.М. Равабио для бройлеров / Т.М. Околелова, С. Молоскин, Д. Грачев // Комбикорма. – 2006. – № 8. – С. 85.

159. Околелова, Т.М. Равабио Макс в комбикормах для бройлеров / Т. Околелова, С. Молоскин, Д. Грачев // Животноводство. – 2007. – № 1. – С. 25 - 26.

160. Околелова, Т.М. Равабио Макс в комбикормах для бройлеров / Т. Околелова, С. Молоскин, Д. Грачев // Птицеводство. – 2007. – № 1. – С. 19.

161. Околелова, Т.М. Российские ферментные препараты для импортозамещения зарубежных аналогов // Т.М. Околелова, Р.Ш. Мансуров, С.Н. Гаврилов, М.А, Кержнер // Птицеводство. – 2016. – № 1. – С. 30 - 33.

162. Околелова, Т. Адсорбент микотоксинов в комбикорме для бройлеров / Т. Околелова, Р. Шарипов, Е. Киселева, Т. Папазян // Комбикорма. – 2013. – № 3. – С. 77 - 78.

163. Определение обменной энергии в комбикорма: методические рекомендации // под общей ред. В.И. Фисинина, Ш.А. Имангулова. – Сергиев Посад, 1999. – 24 с.

164. Орсик, Л.С. Состояние и перспективы производства кормов на полевых землях Российской Федерации / Л.С. Орсик, В.Г. Рябов, Ю.К. Новоселов, В.В. Рудоман. – М: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 108 с.

165. Осепчук, Д.В Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении цыплят-бройлеров: автореф. дис…канд. с.-х. наук: 06.02.02. / Осепчук Денис Васильевич. – Краснодар, 2007. – 27 с.

166. Очнев, С.П. Пробиотик Муцинол в рационах птицы / С.П. Очнев, Р.С. Краснокутский // Птицеводство. – 2015. – № 1. – С. 37 - 40.

167. Панин, А.Н. Современный подход к регуляции безопасности пробиотиков / А.Н. Панин, Н.И. Малик, О.С. Илаев и др. // Ветеринария. – 2011. – № 11. – С. 41 - 44.

168. Пащенко, Л.П. Новые сорта тритикале / Л.П. Пащенко, С.В. Гончаров, А.В. Любарь // Часть 1.: материалы XXXVIII Юбилейной отчетной научной конференции, Воронеж, 2000. – С. 177 - 179.

169. Павлова, Н. Значение нормальной микрофлоры пищеварительного тракта птиц для их организма / Н. Павлова, Ф. Киржаев, Р. Лапискайте // Био. – 2002. – №1. – С. 4 - 7.

170. Пелевина, Г.А Хранение и использование спиртовой барды и пивной дробины в комбикормах / Г.А. Пелевина, В.А. Афанасьев // Кормопроизводство. – 2008. – № 11. – С. 27 - 29.

171. Первова, А.М. Целлобактерин в кормах для цыплят-бройлеров / А.М. Первова // РацВетИнформ. – 2005. – № 5. – С. 15.

172. Первова, А.М. Целлобактерин в комбикормах для цыплят-бройлеров: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Первова Анастасия Михайловна; Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства. – Сергиев Посад, 2008. – 21 с.

173. Петров, Р.А. Использование послеспиртовой барды на стадии фильтрации высококонцентрированного сусла как один из способов ее утилизации / Р.А. Петров, В.А. Поляков, В.П. Леденев // Индустрия продуктов питания – третье тысячелетие: тез. докл. междунар. конф. – М., 1999. – ч. 2. – С. 63 - 64.

174. Петросян, А.Б. Роль специфических ферментов в использовании шротов и жмыхов / А.Б. Петросян // Птица и птицепродукты. – 2005. – № 2. – С. 34 - 37.

175. Подобед, Л.И. Вопросы практического применения фитаз в качестве факторов повышения питательности рационов и экономии энергетического пространства в их составе: [сайт]. URL: http://www. podobed.org / (дата обращения: 20.04.2017).

176. Подобед, Л.И. Сухая барда помогает удешевить рационы птицы: [сайт] URL: http://www.podobed.org / (дата обращения: 15.03.2017).

177. Подобед, Л.И. Руководство по кальций-фосфорному питанию сельскохозяйственных животных и птиц / Л.И. Подобед. – Одесса, 2005. – 410 с.

178. Подобед, Л. Перспективные компоненты комбикормов / Л. Подобед // Комбикорма. – 2004. – № 6. – С. 56 - 57.

179. Пономаренко, Ю.А. Корма, биологически активные вещества, безопасность / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров; Российская академия сельскохозяйственных наук, Национальная академия наук Беларусии. – Минск; Москва: Белстан, 2013. – 872 с.

180. Пономаренко, Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания: монография / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Российская академия сельскохозяйственных наук. – Минск: Экоперспектива, 2012. – 864 с.

181. Пономаренко, Ю. Рапс и продукты его переработки для птицеводства / Ю. Пономаренко // Комбикорма. – 2013. – № 4. – С. 57 - 59.

182. Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2009. – 656 с.

183. Пономаренко, Ю.А. Питательность, качество и безопасность фуражного рапса и продуктов его переработки / Ю.А. Пономаренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С. 3 - 8.

184. Пономаренко, Ю.А. Нетрадиционные корма и биологически активные вещества в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек: автореф. дис. …д-ра. с.-х. наук: 06.02.08 / Пономаренко Юрий Александрович; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2017, 43 с.

185. Попов, В.В. Питательные свойства зерна тритикале / В.В. Попов // Адаптивное кормопроизводство. – 2012. – № 2 (10). – С. 54 - 62.

186. Постников, П.А. Урожайность тритикале и химический состав зерна / П.А Постников, Ф.А Колотов // Тритикале: материалы международной научно-практической конференции. – Ростов на Дону, 2012. – С. 234 - 238.

187. Похименко, В.Д. Пробиотики на основе спорообразующих бактерий и их спорообразующих бактерий и их безопасность / В.Д. Похименко, В.В. Перелыгин // Химическая и биологическая безопасность. – 2007. – № 2-3. – С. 20 - 38.

188. Практическое руководство по производству и использованию кормов из рапса в Нечернозёмной зоне России / Е.М. Новоселов, Н.П. Волков, В.К. Журкин. – М.: Изд - во РАСХН, 1999. – 25 с.

189. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: монография / В.С. Буяров, И.В. Червонова, Н.И. Яровен, Д.С. Учасов, О.Б. Сеин. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. – 164 с.

190. Продуктивность птицы и качество продукции птицеводства при применении пробиотиков класса Ветом и селена / Г.А. Ноздрин, Ю.Н.

Федоров, С.А. Шевченко, А.Б. Иванова и др. – Новосибирск, 2013. – 258 с.

191. Промышленное птицеводство // В.И. Фисинин, Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, Е.Е. Тяпугин и др. – Москва, 2016. – 534 с.

192. Профилактика желудочно-кишечных заболеваний животных и птиц с применением пробиотиков и витаминно-минеральных препаратов: методические рекомендации / С.Л. Борознов, П.А. Красочко, М.П. Кучинский. – Минск, «Бизнесофест», 2008. – 86 с.

193. Римарева, Л. В. Кормовые дрожжи из послеспиртовой зерновой барды (СКДЦ) – ценный продукт питания КРС, свиней и птицы / Л.В. Римарева, Т.И. Лозанская, Н.М. Худякова, И.В. Царева // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного отечественного производства отечественных продуктов питания высокого качества: матер. Всерос. науч. - практич. конфер. (27–28 июня 2006 г.). – Волгоград. – 2006. – С.14 - 16.

194. Ромео, Л. Влияние кормовых ферментов на здоровье кишечника птицы / Л. Ромео // Ценновик. – 2015. – № 4. – С. 78 - 83.

195. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.А. Манукян и др. – Сергиев Посад, 2014. – 151 с.

196. Руководство по использованию полифункциональных пробиотических добавок к комбикормам птицы Ферм КМ, Простор, Фитос, Ферм КМ-1 / И.А. Егоров, Н.А. Ушакова, В.Г. Правдин, Т.В. Егорова, и др. – Сергиев Посад, 2013. – 27 с.

197. Рыжий, Э. Оптимальный уровень рапсового шрота в рационах / Э. Рыжий // Птицеводство. – 2006. – № 5. – С. 23 - 24.

198. Рыжий, Э. Рапсовый шрот в кормлении бройлеров / Э. Рыжий // Животноводство России. – 2006. – № 4. – С. 21 - 22.

199. Рябчик, И.В. Профилактика хронических микотоксикозов у цыплят-бройлеров / И. Рябчик // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 45.

200. Селина, Н. XXII Всемирный конгресс по птицеводству / Н. Селина // Птицеводство. – 2004. – № 10. – С. 38 - 43.

201. Салеева, И. Пробиотик Бифидум СХЖ при выращивании бройлеров / И. Салеева // Птицеводство. – 2009. – № 8. – С. 19.

202. Салеева, И.П. Применение пробиотика Бифидум СХЖ при выращивании ремонтного молодняка яичных кур / И.П. Салева // Птицеводство. – 2010. – № 6. – С. 13 - 14.

203. Самофалова, Е. Новинка: результативный пробиотик для животноводства / Е. Самофалова // Комбикорма. – 2009. –№ 8. – С. 73.

204. Сафонов, Г.А. Пробиотики как фактор, стабилизирующий здоровье животных / Г.Л. Сафонов, Т.А. Калинина, В.А. Романова // Ветеринария. – 1992. – №7-8. – С. 3 - 4.

205. Скворцова, Л.Н Применение разных схем использования пробиотиков при выращивании цыплят-бройлеров / Л.Н. Скворцова // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2016. – Т. 2. – № 5. – С. 33 - 40.

206. Скворцова, Л. Рапсовое масло 00-типа в кормах для бройлеров / Л. Скворцова, Д. Осепчук // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С. 37 - 38.

207. Скворцова, Л. Влияние МЭК Вильзим F на развитие микробиоценоза и продуктивные качества цыплят / Л. Скворцова, А. Беляев // Птицеводство. – 2010. – № 4. – С. 37 - 38.

208. Современные представления о микрофлоре кишечника птицы при различных рационах питания: молекулярно-генетические подходы / В. И. Фисинин, Г.Ю. Лаптев, И.А. Егоров и др. – Сергиев Посад, 2017. – 263 с.

209. Солоненко, В.А. Возможность скармливания зерна тритикале в рационе свиней / В.А. Солоненко, Ю.Г. Богомолов, В.И. Малько // Тез. докл. науч.- техн. конф. ДЗНИИХ. Ростов-на-Дону, 1988. – С. 76 - 78.

210. Соколова, Т.Н. Овес в комбикормах для бройлеров: автореф. дис. …канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Соколова Татьяна Николаевна, ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2006. – 21 с.

211. Сотниченко, А. Неполярные токсины в кормах. Стратегия борьбы / А. Сотниченко, В. Оханов // Комбикорма. – 2016. – № 1. – С. 110 - 113.

212. Стефанюк, Л.С. Использование рапса на корм: рекомендации / Л.С. Стефанюк, А.Г. Ключковский – М.: «Агропромиздат», 1998. – 32 с.

213. Тлецерук, И. Использование тритикале в рационах мясных цыплят / И. Тлецерук, А. Чиков // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 14 - 17.

214. Тараканов, Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы / Б.В. Тараканов. – М., 2006. – 128 с.

215. Тараканов, Б.В. Влияние микроцикола на микрофлору кишечника и продуктивность цыплят-бройлеров / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева // Ветеринария. – 2005. – № 9. – С. 47 - 50.

216. Темираев, Р.Б. Улучшение условий кормления стимулирует повышение продуктивности и обмена веществ бройлеров / Р.Б. Темираев, А.А. Баева, И.И. Кцоева, Л.А. Витюк и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 138 - 143.

217. Тлецерук, И.Р. Химический состав и питательная ценность зерна тритикале и рапсовых кормов. Современные проблемы АПК / И.Р. Тлецерук // Адыгейс. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва, 2008. – С. 283 - 285.

218. Тишенков, П.И. Эффективность использования мультиэнзимных композиций в составе рожьсодержащих комбикормов при выращивании цыплят - бройлеров / П.И. Тишенков // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2008. – № 2. – С. 116 - 127.

219. Тимошко, М.А. Микрофлора пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных / М.А. Тимошко. – Кишинев, 1990. – 187с.

220. Тлецерук, И.Р. Совместное использование зерна тритикале и рапсового шрота в рационе цыплят-бройлеров / И.Р. Тлецерук, Д.В. Осепчук, А.Е. Чиков, Н.А. Пышманцева // Научные основы повышения

продуктивности сельскохозяйственных животных, 2010. – Ч.1. – С. 148 - 149.

221. Труфанов, О.В. Фитаза в кормлении сельскохозяйственных животных / О.В. Труфанов. – Киев, 2011. – 112 с.

222. Труфанов, О. Фитобиотики в рационах бройлеров / О. Труфанов // Животноводство России. – 2016. – № 10. – С. 5 - 7.

223. Уорд, Н. Мифы о важности кривой pH фитазы / Н. Уорд // Комбикорма. – 2014. – № 1. – С. 77 - 78.

224. Фалалеева, Е.В. Выращивание цыплят-бройлеров при использовании в кормосмесях рапсового жмыха и соевого шрота / Е.В. Фалалеева И.А. Лошкомойников // В сб.: Кормовые ресурсы Западной Сибири и их рациональное использование. – Омск. – 2005. – С. 151 - 162.

225. Фалалеева, Е.В. Выращивание цыплят - бройлеров при использовании в кормосмесях рапсового жмыха: автореф. дис. …канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Фалалеева Евгения Владимировна. – Омск, 2005. – 18 с.

226. Ферменты в кормлении птицы: методические рекомендации / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др.; Рос. академия с.- х. наук; МНТЦ "Племптица"; Всерос. научно-исслед. и технол. ин-т птицеводства. – Сергиев Посад, 2005. – 45 с.

227. Фисенко, Г. В. Пробиотики в комбикормах для кур-несушек и цыплят-бройлеров / Г.В. Фисенко, О.В. Кощаева, Ю.А. Лысенко // Молодой ученый. – 2015. – № 8. – С. 404 - 407.

228. Фисинин, В.И. Современные тенденции в кормлении птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии. – Санкт - Петербург, 2008. – С. 110 - 113.

229. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – М, 2009. – 147 с.

230. Фисинин, В.И. Инновации в промышленном птицеводстве России / В.И. Фисинин // Вестник РАСХН. – 2010. – № 1. – С. 9 - 12.

231. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов, Москва, 2011. – 337с.

232. Фисинин, В. Современные подходы к кормлению птицы / В. Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7 - 9.

233. Фисинин, В.И. Ученые птицеводы России. Люди и птицы / В.И. Фисинин. – М., 2011. – 474 с.

234. Фисинин, В.И. Новые направления в кормлении птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // VII-й Международный ветеринарный конгресс по птицеводству. – 2011. – С. 185 - 188.

235. Фисинин, В. Эффективная защита от стрессов в птицеводстве: от витаминов к витагенам / В. Фисинин, П. Сурай // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 5. – С. 23 - 24.

236. Фисинин, В. Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации / В. Фисинин, П. Сурай // Птицеводство. – 2012. –№ 2. – С.11 - 15.

237. Фисинин, В. Кишечный иммунитет у птиц: факты и размышления / В. Фисинин, П. Сурай // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – № 4. – С. 3 - 19.

238. Фисинин, В.И. Достижение и задачи российского птицеводства / В.И. Фисинин // Животноводство России. – 2014. – № 3. – С. 2 - 5.

239. Фисинин, В.И. Влияние структуры комбикормов на микрофлору кишечника бройлеров / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.А. Егорова и др. // Комбикорма. – 2016. – № 12. – С. 94 - 96.

240. Фицев, А.И. Использование нетрадиционных зернофуражных культур в кормлении молодняка крупного рогатого скота и птицы / А.И. Фицев, В.М. Косолапов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – № 3. – С. 55 - 62.

241. Фицев, А.И. Повышение качества и эффективности использования зернофуража / А.И. Фицев // Кормопроизводство. – 2007. – № 5. – С. 20 - 23.

242. Франк, Р. Еще раз о кормовых антибиотиках / Р. Франк, Н. Ревзина // Комбикорма. – 2006. – № 2. – С. 69.

243. Харламов, К.В. Научно - практическое обоснование повышения эффективности использования кормов в птицеводстве: дис. …д-ра с.-х. наук: 06.02.08. / Харламов Константин Владимирович. – Сергиев Посад, 2010. – 358 с.

244. Харламов, К.В. Пробиотик «Баймикс Оралин» в комбикормах для бройлеров / К.В. Харламов, Ш.А. Имангулов, Г.В. Игнатова // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 2. – С. 43 – 46.

245. Харламов, К.В. Выращивание цыплят-бройлеров на комбикормах с пробиотиком «Баймикс-Оралин» / К.Харламов, Е. Непоклонов // Птицефабрика. – 2007. – № 2. – С. 9.

246. Хвосторезов, П.Е. Рационы с рапсовым жмыхом и «Ровабио» эффективны при кормлении кур / П.Е. Хвосторезов, В.С. Савченко, С.П. Савченко // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Омск. – 2006. – С. 186 - 189.

247. Чабаев, М. Сухая пшеничная барда – полноценный источник белка / М. Чабаев, Л. Пашкова, Н. Анисова, Р. Некрасов, Д. Бляхман // Комбикорма. – 2014. – № 5. – С. 53 - 54.

248. Чабаев, М.Г. Опыт использования сухой пшеничной послеспиртовой барды в кормлении сельскохозяйственных животных / М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, А.А. Зеленченкова, В.М. Гуреев // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов: материалы конференции, посвященной 120 - летию М.Ф. Томмэ. – 2016. – С. 268 - 274.

249. Чаунина, Е.А Эффективность использования ферментного препарата в комбикормах перепелов / Е.А Чаунина, Н.А Менькова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2016. – № 1. – С. 45.

250. Червонова, И.В. Сравнительная эффективность применения спорообразующих пробиотиков в технологии выращивания цыплят - бройлеров / И.В. Червонова Н.В. Абрамкова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2016. – № 3. – С. 90 - 94.

251. Чиков, А.Е. Эффективность использования пробиотиков «Биостим» и «Бацелл» при выращивании цыплят-бройлеров / А.Е. Чиков, Л.Н. Скворцова, Н.А. Пышманцева // Сборник научных трудов МНПК «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». – Краснодар. – 2008. – Ч. 2. – С. 148 - 149.

252. Чиков, А.Е. Пути решения проблемы протеинового питания животных / А.Е. Чиков, С.И. Кононенко. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2009. – 211 с.

253. Чиков, А.Е. Морфологические и биохимические показатели крови мясных цыплят при скармливании им комбикормов с тритикале / А.Е. Чиков, И.Р. Тлецерук // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 6. – С. 11 - 12.

254. Что полезно знать о качестве сырья // Т.М. Околелова, А.В. Кулаков, В.Н. Бевзюк, А.Н. Кузьмин. – Сергиев Посад, 2005. – 90 с.

255. Шатских, Е.В. Карбитокс в рационе цыплят - бройлеров / Е. Шатских, О.В. Зеленская // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 31 - 32.

256. Шаравьев, П.В. Эффективность производства яйца при применении кормовых добавок «Токсинон» и «Бацелл-М» / П.В. Шаравьев // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 12 (142). – С. 59 - 63.

257. Шарипов, Р.И. Роль ферментных препаратов в кормлении птицы / Р.И. Шарипов, Т.М. Околелова, Альпейсов Ш.А // в сборнике: Птицеводство Казахстана: проблемы и перспективы развития материалы международной научно-практической конференции, 2013. – С. 155 - 161.

258. Шмаков, П. Влияние рапсового жмыха на продуктивность / П. Шмаков, Н. Литвиенко // Птицеводство. – 2009. – № 8. – С. 27 - 28.

259. Шмаков, П. Рапсовый жмых и соевый шрот в кормлении бройлеров / П. Шмаков, Е. Фалалеева, Н. Мальцева, И. Лошкомойников // Птицеводство. – 2007. – № 8. – С. 14 - 15.

260. Шубин, А.А. Бактериальные препараты при профилактике желудочно - кишечных болезней телят / А.А. Шубин, А. Шубина, А.Н. Поташов и др. // Ветеринария. – 1994. – № 3. – С. 42 - 45.

261. Шульга, Л.В. Продуктивность и естественная резистентность кур-несушек при использовании в рационе ферментных препаратов «Витазим» и «Экозим»: автореф. дис. …канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Шульга Лариса Владимировна; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2012. – 22 с.

262. Шульга, Л.В. Органолептические и морфологические показатели яиц кур-несушек при использовании в рационе мультиэнзимных ферментных препаратов // В сборнике: Исследования молодых ученых материалы X Международной научно-практической конференции "Аграрное производство и охрана природы". Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2011. – С. 163 - 164.

263. Шульга, Л.В. Старовойтов Д.П. Продуктивность кур-несушек при использовании в рационе ферментных препаратов // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". – 2013. – Т. 49. – №1 - 2. – С. 202 - 206.

264. Якубенко, Е.В. Бацелл – средство повышения резистентности и продуктивности птицы / Е.В. Якубенко, А.Г. Кощаев, А.И. Петенко // Ветеринария. – 2006. – № 3. – С. 14 - 15.

265. Ярмоц, А.В. Тритикале в рационах цыплят-бройлеров / А.В. Ярмоц, И.Р. Тлецерук // Инновационные технологии развития регионального АПК Адыг. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва, 2009. – С. 252 - 260.

266. Яровая тритикале / С.Е. Скатова, А.М. Тысленко, А.И. Еськов, Л.И. Ильин. – Владимир: Транзит-ИКС, 2011. – 16 с.

267. Abdel-Raheem, S.M. Effects of Dietary Inclusion Level of Distillers' Dried Grains with Solubles (DDGS) from Wheat and Corn on Amino Acid Digestibilities in Broilers / S.M. Abdel-Raheem, R. Leitgeb, C. Iben // Intlю J. Poult. Sci. – 2011. – Vol. 10 (12). – P. 952 - 958.

268. Adeola, O. Opportunities and challenges in using exogenous enzymes to improve nonruminant animal production / O. Adeola, A.J. Cowieson // J. Anim. Sci. – 2011. – Vol. 89. – P. 3189 - 3218.

269. Aehle, W. Enzymes in Industry – Production and Applications / W. Aehle // 2nd ed. Wiley - CH Verlag GmbH & Co. LGaA, Weinheim, Germany, 2004.

270. Akkulic, M. Etlik civiciv rasyonlarina degisik duzey lerde katilan colza tohumu kuspesi ileham verafine kolza yagimin candi agireik artisi, yem turetimi uzerine etkisi / M. Akkulic // Ankar. Univ. veter.fak. Derg. – 1982. – Vol. 29 (1/2). – P. 23 - 40.

271. Alali, W.Q. Effect of plant-based protein meal use in poultry feed on colonization and shedding of Salmonella Heidelberg in broiler birds / W.Q. Alali, C.L. Hofacre, C.F. Mathis, A.B. Batal // J. Agric., Food Anal. Bacteriol. – 2011. – Vol. 1. – P. 45 - 53.

272. Allcorn, T. Twenty - one day evaluation of microbial phytase inclusion in phosphorus deficient broiler diets via live broiler performance and tibia bone ash / J. Pieniazek, M.P. Williams, J. Klein, M.K. Manangi, M. Vazquez-Anon, A. Solbak, J.T. Lee // International Poultry Scientific Forum. Atlanta, Georgia, USA, 2014.

273. Alizadeh, M. Effect of yeast-derived products and distillers dried grains with solubles (DDGS) on growth performance and local innate immune response of broiler chickens challenged with Clostridium perfringens / M. Alizadeh, A. Rogiewicz, E. McMillan, J.C. Rodriguez-Lecompte, R. Patterson, B.A. Slominski //Avian Pathol. – 2016. – Vol. 45 (3). – P. 334 - 451.

274. Alizadeh, M. Effect of yeast-derived products on systemic innate immune response of broiler chickens following a lipopolysaccharide challenge / M.

Alizadeh, J.C. Rodriguez-Lecompte, A. Yitbarek, S. Sharif, G Crow, B.A Slominski // Poult. Sci. – 2016. – Vol. 95 (10). – P. 2266 - 2273.

275. Amit-Romach, E. Multistep mechanism of probiotic bacterium, the effect on innate immune system / E. Amit-Romach // Mol. Nutr. Food. Res. – 2010. – Vol. 54. – P. 277 - 284.

276. Anchikov, E. Efficacy of phytase usage in broiler diets / E. Anchikov // XIII European Poultry Conference. Tours, France. – 2010. – № 161. – P. 359.

277. Angel, R. Effect of dietary phosphorus, phytase, and 25-hydroxycholecalciferol on broiler chicken bone mineralization, litter phosphorus, and processing yields / R. Angel, W.W. Saylor, A.D. Mitchell, W. Powers, T. Applegate // Poult. Sci. – 2006. – Vol. 85. – P. 1200 - 1211.

278. Anguita, M. Study of the effect of technological processes on starch hydrolysis, non-starch polysaccharides solubilization and physicochemical properties of different ingredients using a two-step in vitro system / M. Anguita, J. Gasa, J.F. Perez //Anim. Feed Sci. Technol. – 2006. – Vol. 129. – P. 99 - 115.

279. Apajalahti, J. Characteristics of the gastrointestinal microbial communities, with special reference to chickens / J. Apajalahti, A. Kettunen, H. Graham // World's Poult. Sci. J. – 2004. – Vol. 60. – P. 223 - 232.

280. Awati, A. Use of combinations containing B. subtilis, xylanase, amylase, and protease to improve performance. Engormix / A. Awati, Li Y. Dersjant, C. Gilbert // Poultry Industry, 21 Feburary, 2014.

281. Bach Knudsen, K.E. Fiber and nonstarch polysaccharide content and variation in common crops used in broiler diets / K.E. Bach Knudsen // Poult. Sci. – 2014. – Vol. 93. – P. 2380 - 2393.

282. Bamburg, J.R Biological and biochemical action of trichothecene mycotoxins / J.R. Bamburg // Progress in molecular and subcellular biology. – Springer-Verlag, Berlin. – 1983. – № 8. – P. 41 - 42.

283. Banaszkiewicz, T. Nutritive value of rapeseed 00 and oil for chickens / T. Banaszkiewicz // Biul. Nauk. Przem. Pasz. – 1995. – Vol. 1. – P. 43 - 54.

284. Banaszkiewicz, T. Effect of Xylanase Application to Rapeseed Cake Diet on Digestibility and Deposition of Nutrients and Energy in Young Broiler Chickens / T. Banaszkiewicz // World J. Vet. Sci. – 2013. – Vol. 1. – P. 18 - 24.

285. Banaszkiewicz, T. Effect of high rape cake content supplemented in enzymes on the nutritional value of a broiler diet and intesninal / T. Banaszkiewicz, K. Borkowska, B. Kot //Acta Vet. – 2009. – Vol. (5-6). – P. 535 - 545.

286. Barletta, A. Introduction: current markets and expected development / A. Barletta // Enzymes in Farm Animal Nutrition, 2 ed. – 2010. – P. 1 - 11.

287. Barneveld, R.J. Nutritional quality of triticale for pigs and poultry // R.J. Barneveld, K.V. Cooper // Proc. of the 5 th International Triticale Symposium, Poland, 2002. – № 1. – P. 277 - 282.

288. Baurhoo, B. Effects of diets containing different concentrations of mannanoligosaccharide or antibiotics on growth performance, intestinal development, cecal and litter microbial populations, and carcass parameters of broilers / B. Baurhoo, P.R. Ferket, X. Zhao // Poult. Sci. – 2009. – Vol. 88 (11). – P. 2262.

289. Beauchemin, K.A. Developments in enzyme usage in ruminants / K.A. Beauchemin, L. Holstshausen // In: Enzymes in Farm Animal Nutrition, 2nd ed, 2014.

290. Bedford, M.R. Reduction of Intestinal Viscosity through Manipulation of Dietary Rye and Pentosanase Concentration is Effected through Changes in the Carbohydrate Composition of the Intestinal Aqueous Phase and Results in Improved Growth rate and Food Conversion Efficiency of Broiler Chicks / M.R. Bedford, H.L Classen // J. Nutr. – 1992. – Vol. 122. – P. 560 - 569.

291. Bedford, M.R. The use of enzymes in poultry diets / M.R. Bedford, A.J. Morgan // World’s Poult. Sci. J. – 1996. – Vol. 52. – P. 61 - 68.

292. Bedford, M.R. Exogenous enzymes in pigs and poultry / M.R. Bedford, H. Schulze // Nutr. Res. Rev. – 1998. – Vol. 11. – P. 91 - 114.

293. Bedford, M.R. Exogenous enzymes in monogastric nutrition their current value and future benefits / M.R. Bedford // Anim. Feed Sci. Technol. – 2000. – Vol. 86. – P. 1 - 3.

294. Bedford, M.R. New enzyme technologies for poutry feeds / M.R. Bedford // Br. Poultr. Sci. – 2003. – Vol. 44 (supp.1). – P. 14 - 16.

295. Bedford, M. R. Enzymes in Farm Animal Nutrition / M.R. Bedford, G.G. Partridge // CAB International, Wallingford, UK, 2011. – P. 206 - 230.

296. Bedford, M. R. Exogenous enzymes and their effects on intestinal microbiology / M.R. Bedford, A.J. Cowieson // Anim. Feed Sci. Technol. – 2012. – Vol. 173. – P. 76 - 85.

297. Bell, J.M. Factors aff ecting the nutritional value of canola meal: a review / J.M. Bell // Can. J. Anim. Sci. – 1993. – Vol. 73. – P. 679 - 697.

298. Bellaver C. Substitution of animal by-product meal by vegetable ingredients in diets for broilers / C. Bellaver, C.A.F. Costa, V.S. Avila, M. Fraha et.al. // Ciencia Rural. – 2005. – Vol. 35. – P. 671 - 677.

299. Bjerrum, L. Microbial community composition of the ileum and cecum of broiler chickens as revealed by molecular and cellular-based techniques / L. Bjerrum, R.M. Engberg, T.D. Leser, B.B. Jensen, K. Finster, K. Pedersen // Poult. Sci. – 2006. – Vol. 85. – P. 1151 - 1164.

300. Bhuiyan M.M. Vegetable protein diets are adequate but broiler chickens prefer animal protein diets / M.M. Bhuiyan, G.Clatworthy, P.A. Iji //World's Poult. Sci. J. – 2012. – Vol. 68 (1). – P. 208 - 212.

301. Bolu, S.A. Response of broilers to graded levels of distillers dried grain / S.A. Bolu, O.I. Alli, P.O. Esuola // Sustainable Agric. Res. – 2012. – Vol. 1. – № 1. – P. 147 - 150.

302. Boros, D. Physico - chemical indicators suitable in selection of triticale for high nutritive value / D. Boros // In Arseniuk E., ed. Proc. 5th Int. Triti-

cale Symp., Radzikow, Poland, Plant Breeding and Acclimatization Institute, 2002. – Vol. 1. – P. 239.

303. Bougouin, A. Effects of phytase supplementation on phosphorus retention in broilers and layers: A meta-analysis / A. Bougouin, A.D.R.N.J. Appuhamy, E. Kebreab, J. Dijkstra, R.P. Kwakkel, J. France // Poult. Sci. – 2014. – Vol. 93 (8). – P. 1981 - 1992.

304. de Boer, P. Real - time PCR detection of Campylobacter spp.: A comparison to classic culturing and enrichment / P. de Boer, H. Rahaoui, R.J. Leer, R.C. Montijn // Food Microbiol. – 2015. – Vol. 51. – P. 96 - 100.

305. Brandtzaeg, P. The mucosal immune system and its integration with the mammary glands / P. Brandtzaeg // J. Pediatr. – 2010. – Vol. 156. – P. 8 - 15.

306. Canola concip of Canada: Canola Meal, Canola Meal Feed Industy Guide. Nutrient composition, 2005. www. canola-concil. org/meal4.html.

307. Campbell, L.D. Feeding quality of very low glucosinolate canola / L.D. Campbell, B.A. Slominski // Proc. 12th Western Nutrition Cong. Winnipeg, Manitoba. – 1991. – P. 245 - 252.

308. Casteleyn, C. Locations of gut-associated lymphoid tissue in the 3-month - old chicken: a review / C. Casteleyn, M. Doom, E. Lambrechts et al. // Avian. Pathol. – 2010. – Vol. 39 (3). – P. 143 - 150.

309. Chesson, A. Feed enzymes / A. Chesson // Anim. Feed Sci. Technol. – 1993. – Vol. 45. – P. 65 - 79.

310. Choct, M. Soluble wheat pentosans exhibit different anti-nutritive activities in intact and cecectomized broiler chickens / M. Choct, G. Annison // J. Nutr. – 1992. – Vol. 122. – P. 2457 - 2465.

311. Choct, M. Feed Non-Starch Polysaccharides: Chemical Structures and Nutritional Significance / M. Choct // Feed Milling International. – 1997. – No 6. - P. 13 - 26.

312. Choct, M. Effects of a xylanase on individualbird variation, starch digestion throughout the intestine, and ileal and caecal volatile fatty acid produc-

tion in chickens fed wheat / M. Choct, R.J. Hughes, M.R. Bedford // Br. Poult. Sci. – 1999. – Vol. 40. – P. 419 - 422.

313. Choct, M. Enzymes for the feed industry: Past, present and future / M. Choct // World's Poult. Sci. J. – 2006. – Vol. 62. – P. 5 - 16.

314. Choi, H.S. Nutritive and economic values of corn distiller's dried grains with solubles in broiler diets / H.S. Choi, H.L. Lee, M.H. Shin, Ch. Jo, K. Lee, B.D. Lee // Asian-Australas. J. Anim. Sci. – 2008. – Vol. 21. – № 3. – P. 414 - 419.

315. Chee, S.H. Characterization and response of intestinal microflora and mucins to manno-oligosaccharide and antibiotic supplementation in broiler chickens / S.H. Chee, P.A. Iji, M. Chost et al. // Br. Poult. Sci. – 2010. – Vol. 3. – P. 368 - 380.

316. Chervonova, I.V. Influence of probiotics «Provagen» and «Subtilis» on zootechnikal indicators of rearing of cross «Ross-308» broiler chickens / I.V. Chervonova // Vestnik OrelGAU. – 2014. – № 4. – C. 49.

317. Chesson, A. Non-starch polysaccharide degrading enzymes in poultry diets: influence of ingredients on the selection of activities / A. Chesson // World's Poultry Sci. J. – 2001. – Vol. 57 (3). – P. 251 - 263.

318. Chichlowski, M. Metabolic and physiological impact of probiotics or direct-fed microbials on poultry / M. Chichlowski, J. Croom, B.W. McBride et al. // Intl. J. Poult. Sci. – 2007. – Vol. 6 (10). – P. 694 - 704.

319. Choudhary, A. Prebiotics and probiotics as health promoter / A. Choudhary, S. Shinde, B.N. Ramteke // Vet. World. – 2008. – Vol. 1 (2). – P. 59 - 61.

320. Chung, T.K. Effect of two microbial phytases on mineral availability and retention and bone mineral density in low-phosphorus diets for broilers / T.K Chung // Br. Poult. Sci. – 2013. – Vol. 54. – P. 362 - 373.

321. Ciska, E. Glucosinolates of cruciferous vegetables / E. Ciska, H. Kozłowska // Polish J. Food Nutr. Sci. – 1998. – Vol. 48. – P. 5 - 22.

322. Ciurescu, G. Efficiency of soybean meal replacement by rapeseed meal and/or canola seeds in commercial layer diets / G. Ciurescu // Arch. Zootech. – 2009. – Vol. 12. – P. 27 - 33.

323. Cladinin, T. The effects of higt and lowerucic acid rapeseed oil on energy metabolism in chicks / T. Cladinin // Proc. 5 Internat. rapeseed conf. Malmö. – 1979. – Vol. 2. – P. 279 - 283.

324. Coata, F.G.P. Economic and environmental impact of using exogenous enzymes on poultry feeding / F.G.P. Coata, C.C. Goulart, D.F. Figueiredo, C.F.S. Oliveira, J.H.V. Silva // Intl. J. Poult. Sci. – 2008. – Vol. 7 (4). – P. 311 - 314.

325. Coppedge, J. Effects of co-admin phytase and NSPase on broiler performance and bone ash / J. Coppedge, K. Joseph, B. Brown, B. Ratliff, F. Ruch, J.T. Lee // Intl. J. Poult. Sci. – 2011. – Vol. 10. – P. 933 - 939.

326. Coppedge, J.R. Evaluation of nonstarch polysaccharide-degrading enzymes in broiler diets varying in nutrient and energy levels as measure by broiler performance and processing parameters / J.R. Coppedge, L.A. Oden, B. Ratliff, B. Brown, F. Ruch, J.T. Lee // J. Appl. Poult. Res. – 2012. – Vol. 21. – P. 226 - 234.

327. Corzo, A. The effects of feeding distillers dried grains with solubles on broiler meat quality / A. Corzo, M.W. Schilling, R.E. Loar, V. Jackson, S. Kin, V. Radhakrishnan // Poult. Sci. – 2009. – Vol. 88. – P. 432 - 439.

328. Cowieson, A.J. The effect of conditioning temperature and exogenous xylanase addition on the viscosity of wheat-based diets and the performance of broiler chickens / A.J. Cowieson, M. Hruby // Brit. Poult. Sci. – 2005. – Vol. 46. – P. 717 - 724.

329. Cowieson, A.J. Carbohydrases, protease, and phytase have an additive beneficial effect in nutritionally marginal diets for broiler chicks / A.J. Cowieson, O. Adeola // Poult. Sci. – 2005. – Vol. 84. – P. 1860 - 1867.

330. Cowieson, A.J. Evolving enzyme technology: Impact on commercial poultry nutrition / A.J. Cowieson, M. Hruby, E.E.M. Pierson // Nutr. Res. Rev. – 2006. – Vol. 19. – P. 90 - 103.

331. Cowieson, A.J. Supplementation of corn-soy-based diets with an Eschericia coli-derived phytase: effects on broiler chick performance and the digestibilityof amino acids and metabolizability of minerals and energy / A.J. Cowieson, T. Acamovic, M.R. Bedford // Poult. Sci. – 2006. – Vol. 85. – P. 1389 - 1397.

332. Cowieson, A.J. Effect of exogenous enzymes in maize-based diets varying in nutrient density for young broilers: growth performance and digestibility of energy, minerals and amino acids / A.J. Cowieson, V. Ravindran // Brit. Poult. Sci. – 2008. – Vol. 49. – P. 37 - 44.

333. Cowieson, A.J. Sensitivityof broiler starters to three doses of an enzyme cocktail in maize - based diets / A.J. Cowieson, V. Ravindran // Brit. Poult. Sci. – 2008. – Vol. 49. – P. 340 - 346.

334. Crhanova, M. Immune response of chicken gut to natural colonization by gut microflora and to Salmonella enteritidis infection // M. Crhanova, H. Hradecka, M. Faldynova et al. // Infect. Immun. – 2011. – Vol. 79 (7). – P. 2755 - 2763.

335. Crespo, N. Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens / N. Crespo, E. Esteve-Garzia // Poult. Sci. – 2001. – Vol. 80. – P. 71 - 78.

336. de Coca-Sinova, A. Apparent ileal digestibility of energy, nitrogen, and amino acids of soybean meals of different origin in broilers / A. de Coca-Sinova, D.G. Valencia, E. Jiménez Moreno, R. Lázaro, G.G. Mateos // Poult. Sci. – 2008. – Vol. 87. – P. 2613 – 2623.

337. Dale, N. Nutritional value of distillers dried grains and solubles for poultry/ N. Dale, A. Batal // Pages 1 - 6 in: 19th Annual Carolina Nutrition Conf., Research Triangle Park, NC, 2003.

338. Devegowda, G. Влияние микотоксинов на здоровье птицы и практическое решение проблемы / G. Devegowda, T.N.K. Murthy // Микотоксины и микотоксикозы. – М.: Печатный город. – 190 с.

339. DeVries, T.J. Modification of the feeding behavior of dairy cows through live yeast supplementation / T.J. DeVries, E. Chevaux // J. Dairy Sci. – 2014. – Vol. 97 (10). – P. 6499 - 6510.

340. Djekic, V. Implementation of triticale in nutrition of non-ruminant animals / V. Djekic, S. Mitrovic, M. Milovanovic, N. Djuric // Afr. J. Biotechnol. – 2011. – Vol. 10. – P. 5697 - 5704.

341. Douglas, M. W. Effect of various soybean meal sources and Avizyme on chick growth performance and ileal digestible energy / M.W. Douglas, C.M. Parsons, M.R. Bedford // J. Appl. Poult. Res. – 2000. – Vol. 9. – P. 74 - 80.

342. El-Sherbiny, A.E. Performance, bone parameters and phosphorus excretion of broilers fed low phosphorus diets supplemented with phytase from 23 to 40 days of age / A.E. El - Sherbiny, H.M.A. Hassan, M.O. Abd - Elsamee, A. Samy, M.A. Mohamed // Intl. J. Poult. Sci. – 2010. – Vol. 9. – P. 972 - 977.

343. Englyst, H. Classification measurement of plant polysaccharides / H. Englyst // Anim. Feed Sci. Technol. – 1989. – Vol. 23. – P. 27 - 42.

344. Esmaeilipour, O. Effects of xylanase and citric acid on the performance, nutrient retention, and characteristics of gastrointestinal tract of broilers fed low-phosphorus wheat-based diets / O. Esmaeilipour, M. Shivazad, H. Moravej, S. Aminzadeh, M. Rezaian, M.M van Krimpen // Poult. Sci. – 2011. – Vol. 90. – P. 1975 - 1982.

345. Esmaeilipour, O. Effects of diet acidification and xylanase supplementation on performance, nutrient digestibility, duodenal histology and gut microflora of broilers fed wheat based diet / O. Esmaeilipour, H. Moravej, M. Shivazad et al. // Br. Poult. Sci. – 2012. – Vol. 53 (2). – P. 235 - 244.

346. Ewing, W.R. Poultry Nutrition / W.R. Ewing // 5th rev. ed. The Ray Ewing Co. South Pasadena, CA, 1963.

347. Faruga, A. Zum einsatz von rapsextraktionsschrot der winterraps - doppelqualitätssorte «Start» in der ernährung von schweine / A. Faruga // Getreidewirtschaft. – 1984. – Vol. 11. – P. 248 - 249.

348. Fanelli, A. Prevalence reduction of pathogens in poultry fed with Saccharomyces cerevisiae / A. Fanelli, G.L. Agazzi, A. Alborali et al., 2015. – P. 3 - 10.

349. Fayez, E. Nutritive value and feed efficiency of broiler diets containing different levels oftriticale. In Guedes - Pinto H Triticale: Today and tomorrow / E. Fayez, N. Haj - Omar, M. Abboud // Pub Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1996. – P. 819 - 826.

350. Fleming, R.H. Nutritional factors affecting poultry bone health / R.H. Fleming // Proc. Nutr. Soc. – 2008. – Vol. 67. – P. 177 - 183.

351. Flores, C.A. Evaluation of a thermotolerant xylanase on broiler growth performance and dietary ileal digestible energy value / C.A. Flores, M.P. Williams, K. Smith, J. Pieniazek, R. Latham, J.J. Wang, J. Tyus, J.T. Lee // J. Appl. Poult. Res. – 2017. – Vol. 26 (1). – P. 60 - 71.

352. Flint, J.F. Feeding beneficial bacteria: a natural solution for increasing efficiency and decreasing pathogens in animal agriculture / J.F. Flint, M.R. Garner // J. Appl. Poult. Res. – 2009. – Vol. 18(2). – P. 367 - 378

353. Freitas, D.M. Performance and nutrient utilization of broilers fed diets supplemented with a novel mono-component protease / D.M. Freitas, S.L. Vieira, C.R. Angel, A. Favero, A. Maiorka // J. Appl Poult. Res. – 2011. – Vol. 20 (3). – P. 322 - 334.

354. Fry, R.E. Effect of pearling barley and of different supplements to diets containing barley on chick growth and feed efficiency / R.E. Fry, J.B. Allred Jensen, L.S. McGinnis // Poult. Sci. – 1958. – Vol. 37. – P. 281 - 288.

355. Flores, M.P. Effect of enzyme supplementation of wheat and triticale based diets for broilers / M.P. Flores, J.I. Castanan, J.M. McNab //Anim. Feed Sci. Technol. – 1994. – Vol. 49. – P. 237 - 243.

356. Gao, F. The effects of xylanase supplementation on growth, digestion, circulating hormone and metabolite levels, immunity and gut microflora in cockerels fed on wheat-based diets / F. Gao, Y. Jiang, G.H. Zhou, Z.K. Han // Br. Poult. Sci. – 2007. – Vol. 48. – P. 480 - 488.

357. Ghazi, S. The potential for the improvement of the nutritive value of soya-bean meal by different proteases in broiler chicks and broiler cockerels / F. Gao, Y. Jiang, G. H. Zhou, Z.K. Han // Br. Poult. Sci. – 2002. – Vol. 43. – P. 70 - 77.

358. Ghazi, S. Improvement of the nutritive value of soybean meal by protease and α-galactosidase treatment in broiler cockerels and broiler chicks / S. Ghazi, J.A. Rooke, H. Galbraith // Br. Poult. Sci. – 2003. – Vol. 44. – P. 410 - 418.

359. Ghazalah, A.A. Use of distillers dried grains with solubles (DDGs) as replacement for soya bean meal in laying hen diets / A.A. Ghazalah, M.O. ABD-Elsamee, E. Moustafa // Intl. J. Poult. Sci. – 2011. – Vol. 10 (7). – P. 505 - 513.

360. Gheisari, A. Different dietary levels of rapeseed meal effects on egg quality characteristics in indigenous breeding hens / A. Gheisari, P. Ghayor // J. Farm Anim. Nutr. Physiol. – 2014. – Vol. 9/1(1). – P. 1 - 8.

361. Girish, C.K. Nutritional biotechnology in the feed and food industries. Abstracts of posters presented / C.K. Girish, G. Devegowda // Proceedings of the 20th Annual Sumposium, May 24–26, 2004, Lexington, Kentucky, USA. – P.88.

362. Goldflus, F. Amino acid content of soybean samples collected in different Brazilian states-Harvest 2003–2004 / F. Goldflus, M. Ceccantini, W. Santos // Braz. J. Poult. Sci. – 2006. – Vol. 8. – P. 105 - 111.

363. Gracia, M.I. Amylase supplementation of broiler diets based on corn / M.I. Gracia, M.J. Aran´ıbar, R. La´zaro, P. Medel, G.G. Mateos // Poult. Sci. – 2003. – Vol. 82. – P. 436 - 442.

364. Graham, H. Mode of action of feed enzymes and application to poultry feeds / H. Graham // Internal paper Animal Nutrition Group Meeting, Finnfeeds, 1996.

365. Grau, C.R. The value of sunflower seed protein / C.R. Grau, H.J. Almquist // Proc. Soc. Experim. Biol. Med. – 1945. – Vol. 60. – P. 373 - 374.

366. Guillot, J.F. Make probiotics work for poultry / J.F. Guillot // World's Poult. Sci. J. – 2000. – Vol. 16 (7). – P. 18 - 21.

367. Guulhermet, R. Utilization du tourteau de colza a faible teneur eu glucosinolates par le veau serve pecocement / R. Guulhermet // Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix. INRA. – 1986. – Vol. 64. – P. 21 - 23.

368. Harmsen, H.J.M. Extensive set of 16S rRNAbased probes for detection of bacteria in human feces / H.J.M. Harmsen, G.C. Raangs, J.E. Degener, G.W. Welling // Appl. Environ. – Microbiol. – 2002. – Vol. 68. – P. 2982 - 2990.

369. Havenaar, R. Probiotics: a general view. The lactic acid bacteria / R. Havenaar // Elsevier Appl. Sci., Barking. – 2002. – Vol. 1 – P. 151 - 170.

370. Hermes, J. Effects of Feeding Various Levels of Triticale var. Bogo in the Diet of Broiler and Layer Chickens / J. Hermes, R. Johanson // J. Appl. Poult. Res. – 2004. – Vol. 13 (4). – P. 667 - 672.

371. Hold, G.L. Oligonucleotide probes that detect quantitatively significant groups of butyrate - producing bacteria in human feces Appl. Environ / G.L. Hold, A. Schwiertz, R.I. Aminov, M. Blau // Microbiol. – 2003. – Vol. 69. – P. 4320 - 4324.

372. Hong, H.A. The safety of Bacillus subtilis and Bacillus indicus as food probiotics / H.A. Hong, J.M. Huang, R. Khaneja, L.V. Hiep, M.C. Urdaci, S.M. Cutting // J. Appl. Microbiol. – 2008. – Vol. 105. – P. 510 - 520.

373. Hong, Y.H. Differential gene expression profiles of bdefensins in the crop, intestine, and spleen using a necrotic enteritis model in 2 commercial

broiler-chicken lines / Y.H. Hong, W. Song, S.H. Lee // Poult. Sci. – 2012. – Vol. 91. – P. 1081 - 1088.

374. Hossain, M.A. Constraints to use of all-vegetable feed ingredients and strategies to improve such diets for poultry birds: A Riview / M.A. Hossain, M.M. Islam, A.F. Islam, P.A. Iji // Bangladesh Research Publication Journal. – 2011. – Vol. 6. – P. 120 - 135.

375. Huang, M.K. Effects of Lactobacilli and acidophilic fungus on the production performance and immune responses in broiler chickens / M.K. Huang, Y.J. Choi, R. Houde // Poult. Sci. – 2004. – Vol. 83 (5). – P. 788 - 795.

376. Hubener, K. Bacterial responses to different dietary cereal types and xylanase supplementation in the intestine of broiler chicken / K. Hubener, W. Vahjen, O. Simon // Arch. Anim. Nutr. – 2002. – Vol. 56 (3). – P. 167 - 187

377. Huerou - Luron, Le. Molecular aspects of enzyme synthesis in the exocrine pancreas with emphasis on development and nutritional regulation / Le. Huerou-Luron, I.E. Lhoste, C. Wicker-Planquart, N. Dakka, R. Toullec, T. Corring, P. Guilloteau, A. Puigserver // Proc. Nutr. Soc. – 1993. – Vol. 52. – P. 301 - 313.

378. Ivanova, I. Effect of wheat dry distiller's grain in compound feeds for broilerchickens on productive and slaughter traits / I. Ivanova, V. Georgieva, M. Lalev // Bulg. J. Agric. Sci. – 2013. – Vol. 19 (1). – P. 102 - 108.

379. Jacobs, R. Evaluation of triticale with or without a commercial dietary enzyme for broiler chickens / R. Jacobs, D. Anderson, M. MacIsaac // Can. J. Anim. Sci. – 2006. – Vol. 86. – P. 592 - 593.

380. Jalal M.A. Effect of supplementation of two different sources of phytase on egg production parameters in laying hens and nutrient digestibility / M.A. Jalal, S.E. Scheideler // Poult. Sci. – 2001. – Vol. 80. – P. 1463 - 1471.

381. Janocha, A. Evaluation of diets for broilers containing different levels of seeds of double low oilseed rape / A. Janocha, B. Klocek, M. Osek // Rośliny Oleiste. – 1994. – Vol. 15. – P. 199 - 206.

382. Janjecic, Z. Influence of rapeseed meal on productivity and health of broiler chicks / Z. Janjecic, D. Grbeša, S. Muzic, S. Curic, V. et. al. //Acta Vet. Hung. – 2002. – Vol. 50. – P. 37-50.

383. Jaroni, D. The effect of dietary wheat middlings and enzyme supplementation II: Apparent nutrient digestibility, digestive tract size, guts viscosity, and gut morphology in two strains of Leghorn hens / D. Jaroni, S.E. Scheideler, M. M Beck, C. Wyatt // Poult. Sci. – 1999. – Vol. 78. – P. 1664 - 1674.

384. Jensen, L.S. Improvement in the nutritional value of barley for chicks by enzyme supplementation / L.S. Jensen, R.E. Fry, J.B. Allred McGinnis // Poult. Sci. – 1957. – Vol. 36. – P. 919 - 921.

385. Jokic, Z. Nutrition of poultry / Z. Jokic, S. Kovcin, M. Joksimovic-Todorovic // University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade - Zemun. – 2004. – P. 120 - 126.

386. Jondreville, C. Characterisation of European varieties of triticale with special emphasis on the ability of plant phytase to improve phytate phocphorus availability to chickens / C. Jondreville, C. Genthon, A. Bouguennec // Br. Poult. Sci. – 2007. – Vol. 48. – P. 678 - 689.

387. Jonsson, R. Quality breeding in rapessed / R. Jonsson, B. Uppstom // In: Research and Results in Plant Breeding. Stockholm. – 1986. – P. 173 - 184.

388. Jiang, Z. Effects of different levels of supplementary alpha-amylase on digestive enzyme activities and pancreatic amylase RNA expression of young broilers / Z. Jiang, Y. Zhou, F. Lu, Z. Han, T. Wang // Asian-Australas. J. Anim. Sci. – 2008. – Vol. 21. – P. 97 - 102.

389. Jiang, X.R. Effects of non - phytate phosphorus levels and phytase sources on growth performance, serum biochemical and tibia parameters of broiler chickens / X.R. Jiang, F.H. Luo, M.R. Qu, V. Bontempo, S.G. Wu,

H.J. Zhang, H.Y. Yue, G.H. Qi // Ital. J. Anim. Sci. – 2013. – Vol. 12. – P.60.

390. Jin, L.Z. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with Lactobacillus cultures / L.Z. Jin, Y.W. Ho, N. Abdullah // Poult. Sci. – 2000. – Vol. 79 (6). – P. 886 - 891.

391. Juanpere, J. Assessment of potential interaction between phytase and glycosidase enzyme supplementation on nutrient digestibility in broilers / J. Juanpere, A.M. Perez - Vendrell, E. Angula // Poult. Sci. – 2005. – Vol. 84. – P. 571 - 580.

392. Jung, B. The nutrient digestibility of high-protein corn distillers dried grains and the effect of feeding various levels on the performance of laying hens / B. Jung, A. Batal // J. Appl. Poult. Res. – 2009. – Vol. 18. – P. 741 - 751.

393. Kaczmarek, S.A. The effect of protease, amylase, and nonstarch polysaccharide-degrading enzyme supplementation on nutrient utilization and growth performance of broiler chickens fed corn-soybean meal-based diets / S.A. Kaczmarek, A. Rogiewicz, M. Mogielnicka, A. Rutkowski, R.J. Jones, B.A. Slominski // Poult. Sci. – 2014. – Vol. 93. – P. 1745 - 1753.

394. Kalmendal, R. Effects of a xylanase and protease, individually or in combination, and an ionophore coccidiostat on performance, nutrient utilization, and intestinal morphology in broiler chickens fed a wheat-soybean-meal based diet / R. Kalmendal, R. Tauson // Poult. Sci. – 2012. – Vol. 91. – P. 1387 - 1393.

395. Kalavathy, R. Effects of Lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens/ R. Kalavathy, N. Abdullah, S. Jalaludin // Br. Poult. Sci. – 2003. – Vol. 44 (1). – P. 139 - 144.

396. Kaposius, M. Rapsu ir ju produktu kokybe bei naudojmas visciuku-broileriu mitybai / M. Kaposius, S. Danus, R. Gruzauskas, V. Sasyte // Veterinarija ir zootechnika. – 2001. – Vol. 13(35). – P. 71 - 74.

397. Karimi, A. Interactions between phytase and xylanase enzymes in male broiler chicks fed phosphorus - deficient diets from 1 - 18 days of age / A. Karimi, C. Coto, F. Mussini, S. Goodgame, C. Lu, J. Yuan, M.R. Bedford, P.W. Waldroup // Poult. Sci. – 2013. – Vol. 92. – P. 1818 - 1823.

398. Khagali, F. Factors that affect the nutritive value of canola meal for poultry / F. Khagali, B. Slominski // Poult. Sci. – 2012. – Vol. 91. – P. 2564 - 2575.

399. Khan, R.U. The application of probiotics in poultry production / R.U. Khan, S. Naz // World's Poult. Sci. J. – 2013. – Vol. 69 (3). – P. 621 - 632.

400. Khaksefidi, A. Effect of probiotic on performance and immunocompetence in broiler chicks/ A. Khaksefidi, T. Ghoorchi // J. Poult. Sci. – 2006. – Vol. 43. – P. 296 - 300.

401. Khattak, F.M. Enzymes in Poultry Nutrition / F.M. Khattak, T.N. Pasha, Z. Hayat, A. Mahmud // Anim. Pl. Sci. – 2006 – Vol. 16 (1 - 2). – P. 1 - 7.

402. Kiarie, E. Growth performance, nutrient utilization, and digesta characteristics in broiler chickens fed corn or wheat diets without or with supplemental xylanase / E. Kiarie, L.F. Romero, V. Ravindran // Poult. Sci. – 2014. – Vol. 93. – P. 1186 - 1196.

403. Kim, W.K. Effects of age, vitamin D_3, and fructooligosaccharides on bone growth and skeletal integrity of broiler chicks / W.K. Kim, S.A. Bloomfield, S. C. Ricke // Poult. Sci. – 2011. – Vol. 90. – P. 2425 - 2432.

404. Knowlton, K.F. Animal management to reduce phosphorus losses to the environment / K.F. Knowlton, J.S. Radcliffe, C.L. Novak, D.A. Emmerson // J. Anim. Sci. – 2004. – Vol. 82. – P. 173 - 195.

405. Kermanshahi, H. Replacement value of soybean meal with rapeseed meal supplemented with or without a dietary NSP - dgrading enzyme on performance, carcass traits and thyroid hormones of broiler chickens / H. Kermanshahi, A.R. Abbasi Pour // Intl. J. Poult. Sci. – 2006. – Vol. 5. – P. 932 - 937.

406. Korver, D.R Performance Characteristics and Economic Comparison of Broiler Chickens Fed Wheat and Triticale-Based Diets / D.R Korver, M.J. Zuidhof, K.R. Lawes // Poult. Sci. – 2004. – Vol. 83 (5). – P. 716 - 725.

407. Kocher, A. The effect of enzyme addition to broiler diets containing high concentrations of canola or sunflower meal / A. Kocher, M. Choct, M.D. Porter, J. Broz // Poultry Sci. – 2000. – Vol. 79. – P. 1767 - 1774.

408. Kocher, A. Effect of enzyme supplementation on the replacement value of canola meal for soybean meal in broiler diets / A. Kocher, M. Choct, L. Morrisroe // J. Agric. Res. – 2001. – Vol. 52. – P. 447 - 452.

409. Lazaro, R. Effect of enzyme addition to wheat-, barley- and rye-based diets on nutrient digestibility and performance of laying hens / R. Lazaro, M. Garcia, M.J. Aranibar, G.G. Mateos // Br. Poult. Sci. – 2003. – Vol. 44. – P. 256 - 265.

410. Leaflet, A.S. Maximum dietary content of corn dried distiller's grains with solubles in diets for laying hens. Effects on nitrogen balance, manure excretion, egg production and egg quality / A.S. Leaflet // Iowa State University, Iowa, 2008.

411. Lee, J.T Ashley Campasino NSP enzymes: Interaction with each other and dietary factors Department of Poultry Science / J.T. Lee, P. Mallori, T. Joseph // Texas A&M AgriLife Research, Texas A&M System College Station, 2015.

412. Lemme, A. Ileal digestibility of amino acids in feed ingredients for broilers / A. Lemme, V. Ravindran, W.L. Bryden // World's Poult. Sci. J. – 2004. – Vol. 60. – P. 423 - 437.

413. Lenkova, T.N. Combined feeds for broilers containing triticale grain / T.N. Lenkova, V.S. Svitkin, T.A. Egorova // Vestnik OrelGau. – 2013. – Vol. 6. – P. 76 – 80.

414. Li, X.L. Effects of supplementation of fructooligosaccharide and / or Bacillus subtilis to diets on performance and intestinal microflora in broilers /

X.L. Li, L.Q. Liu, C.L. Xu // Archiv Tierzucht. – 2008. – Vol. 51. – P. 64 - 70.

415. Liu, N. Effects of phytate and phytase on the performance andimmune function of broilers fed nutritionally marginal diets / N. Liu, Y.J. Ru, A.J. Cowieson, F.D. Li, X.CH. Cheng // Poult. Sci. – 2008. – Vol. 87. – P. 1105 - 1111.
416. Liu, N. Effect of diet containing phytate and phytase on the activity and mRNA expression of carbohydrase and transporter in chickens / N. Liu, Y.J. Ru, F.D. Li, A.J. Cowieson // J. of Anim. Sci. – 2008. – Vol. 86. – P. 3432 - 3439.
417. Loar, R.E. Effects of feeding distillers dried grains with solubles to broilers from 0 to 28 days posthatch on broiler performance, feed manufacturing efficiency and selected intestinal characteristics / R.E. Loar, J.S. Moritz, J. R. Donaldson, A. Corzo // Poult. Sci. – 2010. – Vol. 89. – P. 1355 - 1359.
418. Loar, R.E. Effects of feeding distillers dried grains with soluble to broilers from 0 to 42 days posthatch on broiler performance, carcass characteristics, and selected intestinal characteristics / R.E. Loar, J.R. Donaldson, A. Corzo // J. Appl. Poult. Res. – 2012. – Vol. 21 (1). – P. 48 - 62.
419. Łukasiewicz, M. Application of dried distillery grains with solubles (DDGS) as a replacer of soybean meal in broiler chickens feeding / M. Łukasiewicz, D. Pietrzak, J. Niemiec, J. Mroczek, M. Michalczuk // Arch. Tierzucht. – 2012. – Vol. 55. – № 5. – P. 496 - 505.
420. Lumpkins, B.S. Evaluation of distillers dried grains with solubles as a feed ingredient for broilers / B.S Lumpkins, A.B. Batal, N.M. Dale // Poult. Sci. – 2004. – Vol. 83. – P. 1892 - 1896.
421. Lumpkins, B.S. Use of distillers dried grains plus solubles in laying hen diets / B.S. Lumpkins, A.B. Batal, N.M. Dale // J. Appl. Poult. Res. – 2005. – Vol. 14. – P. 25 - 31.

422. Lumpkins, B.S. The Bioavailability of Lysine and Phosphorus in Distillers Dried Grains with Solubles / B.S. Lumpkins, A.B. Batal // Poult. Sci. – 2005. – Vol. 84. – P. 581 - 586.

423. MacIsaac, J.L. / J.L. MacIsaac, D.M. Anderson, K.L. Budgell, R. Jacobs// Atlantic Poultry Research Institute, November, 2008.

424. Mahagna, M. Effect of age and exogenous amylase and protease on development of the digestive tract, pancreatic enzymes activities and digestibility of nutrients in young meat - type chickens / M. Mahagna, I. Nir, M. Larbier, Z. Nitsan // Reprod. Nutr. Dev. – 1995. – Vol. 35. – P. 201 - 212.

425. Mahmoud, K.M. Dried Distillers Grain with Solubles in Laying Hen and Pullet Rations / K.M. Mahmoud, E.P. Sheila // University of Nabraska, 2011.

426. Manangi, M.K. Effect of phytase on ileal amino acid digestibility, nitrogen retention and AMEn for broilers fed diets containing low and high phytate phosphorus / M.K. Manangi, J.S. Sands, C.N. Coon // Intl. J. Poult. Sci. – 2009. – Vol. 8 (10). – P. 929 - 938.

427. Manangi, M.K. The efficacy of a next generation microbial phytase on performance and bone ash of broiler chicks fed non-phytate phosphorus deficient corn-soybean meal based diets / M.K. Manangi, B. Wuelling, N. Odetallah, M. Vazquez - Anon, A. Solbak // International Poultry Scientific Forum. Atlanta, Georgia, USA, 2014.

428. Mantzioris, E. Biochemical effects of a diet containing foods enriched with n-3 fatty acids / E. Mantzioris, L.G. Cleland, R.A. Gibson, M.A. Neumann, M. Demasi, M.J. James // Amer. J. Clin. Nutr. – 2000. – Vol. 72. – P. 42 - 48.

429. Marsman, G.J. The effect of thermal processing and enzyme treatments of soybean meal on growth performance, ileal nutrient digestibilities, and chyme characteristics in broiler chicks / G.J. Marsman, H. Gruppen, A.F. van der Poel, R.P. Kwakkel, M.W. Verstegen, A.G. Voragen // Poult. Sci. – 1997. – Vol. 76. – P. 864 - 872.

430. Martinez Amezcua, C. Effect of Increased Heat Processing and Particle Size on Phosphorus Bioavailablility on Corn Distillers Dried Grains with Solubles / C. Martinez Amezcua, C.M. Parsons // Poult. Sci. – 2007. – Vol. 86. – P. 331 - 337.

431. Masadeh, M.K. Dried distillers grain with solubles in laying hen and pullet rations/ M.K. Masadeh // PhD Thes. - Lincoln: University of Nebraska, 2011.

432. Masey O'Neill, H.V. The effect of reduced calorie diets, with and without fat, and the use of xylanase on performance characteristics of broilers between 0 and 42 days / H.V. Masey O'Neill, G. Mathis, B.S. Lumpkins, M.R. Bedford // Poult. Sci. – 2012. – Vol. 91. – P. 1356 - 1360.

433. Mathlouthi, N. Xylanase, β-glucanase, and other side enzymatic activities have greater effects on viscosity of several feedstuffs than xylanase or β-glucanase used alone or in combination / N. Mathlouthi, L. Saulnier, B. Quemener, M. Larbier // J. Agric. & Food Chem. – 2002. – Vol. 50. – P. 5121 - 5127.

434. Mathlouthi, N. Effects of xylanase and beta - glucanase addition on performance, nutrient digestibility and physic - chemical conditions in the small intestine contents and caecal microflora of broiler chickens fed a wheat and barley-based diet / N. Mathlouthi, S. Mallet, L. Saulinier, B. Quemener, M. Larbier // Animal Res. – 2002. – Vol. 51. – P. 395 - 406.

435. Mawson, R. Rapeseed meal glucosinolates and their antinutritional effects 2. Flavour and palatability / R. Mawson, K. Heany, Z. Zdunczyk, H. Kozlowska // Die Nahrung. – 1993. – Vol. 37. – P. 336 - 344.

436. Mazza, P. The use of Bacillus subtilis as an antidiarrhoeal microorganism / P. Mazza // Boll. Chim. Farm. – 1994. – Vol. 133. – P. 3 - 18.

437. McGrath, J.M. Broiler diet modification and litter storage / J.M. McGrath, J.T. Sims, R.O. Maguire, W.W. Saylor, C.R. Angel, B.L. Turner // J. Environ. Qual. – 2005. – Vol. 34. – P. 1896 - 1909.

438. McNab, J.M. The nutritive value of triticale and rye for the laying hen/ J.M. McNab, D.W. Shannon // Br. Poult. Sci. – 1975. – Vol. 16. – P. 9 - 15.

439. McNeill, L. Food intake, growth rate, food conversion and food choice in broilers fed on diets high in rapeseed meal and pea meal, with observations on sensory evaluation of the resulting poultry meat / L. McNeill, K. Bernard, M.G McLeod // Br. Poult. Sci. – 2004. – Vol. 45. – P. 519 - 523.

440. Melegy, T. Effect of Dietary Supplementation of Bacillus subtilis PB6 (CLOSTATTM) on Performance, Immunity, Gut Health and Carcass Traits in Broilers / T. Melegy, N.F. Khaled, R. El-Bana1, H. Abdellatif //J. Amer. Sci. – 2011. – Vol. 7 (12). – P. 891 - 898.

441. Mendes, A.R. Low doses of exogenous xylanase improve the nutritive value of triticale-based diets for broilers / A.R. Mendes, T. Ribeiro, B.A. Correia, P. Bule, B. Maççãs, L. Falcão // J. Appl. Poult. Res. – 2013. – Vol. 22 (1). – P. 92 - 99.

442. Meng, X. Nutritive values of corn, soybean meal, canola meal, and peas for broiler chickens as affected by a multicarbohydrase preparation of cell wall degrading enzymes / X. Meng, B.A. Slominski // Poult. Sci. – 2005. – Vol. 84. – P. 1242 - 1251.

443. Meng, X. Degradation of cell wall polysaccharides by combinations of carbohydrase enzymes and their effect on nutrient utilization and broiler chicken performance / X. Meng, B.A. Slominski, C.M. Nyachoti, L.D. Campbell, W. Guenter // Poult. Sci. – 2005. – Vol. 84. – P. 37 - 47.

444. Milošević, N. The effect of rapeseed meal in the feed of broiler chickens / N. Milošević, V. Stanaćev, L. Perić, D. Žikić // 16th European Symposium on Poultry Nutrition, August 26 - 30 Strasbourg, France. – 2007. – P. 201 - 204.

445. Milošević, N. Nutritive value of rapeseed meal in nutrition of broiler chicken / N. Milošević, V. Stanaćev, L. M. Lukic // Savremena poljoprivreda. – 2010. – Vol. 59 (1-2). – P. 65 - 71.

446. Milošević, N. Use extruded rapeseed meal in the feed of broiler chickens / N. Milošević, V. Stanaćev, L. Perić, D. Žikić, M. Đukić-Stojčić, D. Milić // Biotechnology in Animal Husbandry, Publisher: Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun. – 2011. – Vol. 27 (4). – P. 1681 - 1687.

447. Mirzaie, S. Effects of wheat inclusion and xylanase supplementation of the diet on productive performance, nutrient retention, and endogenous intestinal enzyme activity of laying hens / S. Mirzaie, M. Zaghari, S. Aminzadeh, M. Shivazad, G.G Mateos // Poult. Sci. – 2012. – Vol. 91. – P. 413 - 425.

448. Mitchell, H.H. The importance of commercial processing for the protein value of food products / H.H. Mitchell, T.S. Hamilton, J.R. Beadles // J. Nutr. – 1945. – Vol. 29. – P. 13.

449. Molnar, A.K. Effect of different concentrations of Bacillus subtilis on growth performance, carcass quality, gut microflora and immune response of broiler chickens / A.K. Molnar, B. Podmaniczky, P. Kurti et al. // Br. Poult. Sci. – 2011. – Vol. 52 (6). – P. 658 - 665.

450. Moran, E.T. Response to combined amylase-phytase-proteasexylanase supplementation when 8 week broiler males had received corn-soybean meal feeds devoid of antimicrobials with (without alfalfa and) or DDGS / E.T. Moran, R. Lehman // Poult. Sci. – 2008. – Vol. 87 (suppl. 1). – P. 158.

451. Mountzouris, K.C. Evaluation of yeast dietary supplementation in broilers challenged or not with Salmonella on growth performance, cecal microbiota composition and Salmonella in ceca, cloacae and carcass skin / K.C. Mountzouris, E. Dalaka, I. Palamidi, V. Paraskeuas, V. Demey, G. Theodoropoulos, K. Fegeros // Poult. Sci. – 2015. – Vol. 94 (10). – P. 2445 - 2455.

452. M'Sadeq, S.A. Use of yeast cell wall extract as a tool to reduce the impact of necrotic enteritis in broilers / S.A. M'Sadeq, S.B. Wu, M. Choct, R. Forde, R.A. Swick // Poult. Sci. – 2015. – Vol. 94 (5). – P. 898 - 905.

453. Mullins, G. Phosphorus, Agriculture & the Environment / G. Mullins // Virginia Tech. Accessed Nov. 20, 2013.

454. Muzarczak, J. Rzepak w zywieniu drobiu / J. Muzarczak // Drobiarstvo. – 1984. – 32. – Vol. 1. – P. 9 - 11.

455. Nahm, K.H. Efficient phosphorus utilization in poultry feeding to lessen the environmental impact of excreta / K.H. Nahm // World's Poult. Sci. J. – 2007. – Vol. 63. – P. 625 - 654.

456. Nahm, K.H. Efficient feed nutrient utilization to reduce pollutants in poultry and swine manure / K.H. Nahm // Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. – 2002. – Vol. 32. – P. 1 - 16.

457. Naveed, A. Effect of enzyme supplementation of UK-known Lupinis albus on growth performance in broiler chickens / A. Naveed, T. Acamovic, M.R. Bedford // Br. Poult. Sci. – 1998. – Vol. 39. – P. 36 - 37.

458. Nelson, T.S. The availability of phytate phosphorus in soybean meal before and after treatment with a mold phytase / T.S. Nelson, T.R. Shith, R.J. Wodzinski, J.H. Ware // Poult. Sci. – 1968. – Vol. 47. – P. 1842 - 1848.

459. Nir, I. Comparative growth and development of the digestive organs and of some enzymes in broiler and egg type chicks after hatching / I. Nir, Z. Nitsan, M. Mahagna // Br. Poult. Sci. – 1993. – Vol. 34. – P. 523 - 532.

460. Noll, S. Corn distiller dried grains with solubles for poultry /S. Noll// Prepared for the Minnesota Corn Growers Association. Revised Oct., 2005.

461. Olofintoye, O.R. Effects of corn distillers dried grains on the performance and egg quality of laying hen / O.R. Olofintoye, S.A. Bolu // Anim. Res. Intl. – 2013. – Vol. 10. – № 1. – P. 1665 - 1672.

462. Olukosi, O.A. Assessment of a bacterial 6-phytase in the diets of broiler chickens / O.A. Olukosi, C. Kong, F. Fru-Nji, K.M. Ajuwon, O. Adeola // Poult. Sci. – 2013. – Vol. 92. – P. 2101 - 2108.

463. Olukosi, O.A. Effects of exogenous proteases without or with carbohydrases on nutrient digestibility and disappearance of non-starch polysaccha-

rides in broiler chickens / O.A. Olukosi, L.A. Beeson, K. Englyst, L.F. Romero // Poult. Sci. – 2015. – Vol. 64. – P. 2662 – 2669.

464. Onyango, E.M. Phytic acid increases mucin and endogenous amino acid loss from the gastrointestinal tract of chickens / E.M. Onyango, E.K. Asem, O. Adeola // Br. J. Nutr. – 2009. – Vol. 101. – P. 836 - 842.

465. Oryschak, M. Nutritive value of single-screw extruded and nonextruded triticale distillers dried grains with solubles, with and without an enzyme complex, for broilers / M. Oryschak, D. Korver, M. Zuidhof, X. Meng, E. Beltranena // Poult. Sci. – 2010. – Vol. 89. – P. 1411 - 1423.

466. Pagnini, C. Probiotics promote gut health through stimulation of epithelial innate immunity / C. Pagnini, R. Saeed, G. Bamias, K.O. Arseneau, et.al // Proc. Natl. Acad. Sci. – 2010. – Vol. 107. – P. 454 - 459.

467. Park, S.H. Microbial Populations in Naked Neck Chicken Ceca Raised on Pasture Flock Fed with Commercial Yeast Cell Wall Prebiotics via an Illumina MiSeq Platform / S.H. Park, S.I. Lee, S.C. Ricke // PLoS One. – 2016. – Vol. 11 (3).

468. Parsons, C.M. Protein and amino acid quality of meat and bone meal / C.M. Parsons, F. Castanon, Y. Han // Poult. Sci. – 1997. – Vol. 76. – P. 361 - 368.

469. Patil, S.G. Incorporation of Microbial Enzimes in Feed / S.G. Patil, R.C. Pawara, A.S. Wagh, R.V. Kshirsagar, P.V. Dangre // Res SRTMU J. Sci. – 2013. – Vol. 2 (2). – P. 130 - 141.

470. Pieniazek, J. Evaluation of increasing levels of a microbial phytase in phosphorus deficient broiler diets via live broiler performance, tibia bone ash, apparent metabolizable energy, and amino acid digestibility / J. Pieniazek, K.A. Smith, M.P. Williams, M.K. Manangi, M. Vazquez-Anon, A. Solbak, M. Miller, J.T. Lee // Poult Sci. – 2017. – Vol. 96 (2). – P. 370 - 382.

471. Pineda, L. Maximum dietary content of corn dried distiller’s grains with solubles in diets for laying hens: effects on nitrogen balance, manure excre-

tion, egg production, and egg quality. A. S. Leaflet R2334 / L. Pineda, S. Roberts, B. Kerr, R. Kwakkel, M. Verstegen, K. Bregendahl // Iowa State University Animal Industry Report, 2008. Ames, IA.

472. Pizzolitto, R.P. Evaluation of Saccharomyces cerevisiae strains as probiotic agent with aflatoxin B_1 adsorption ability for use in poultry feedstuffs / R.P. Pizzolitto, M.R. Armando, M. Combina, L.R. Cavaglieri, A.M. Dalcero M.A. Salvano // J. Environ. Sci. Health. B. – 2012. – Vol. 47 (10) – P. 933 – 941.

473. Powell, S. Phytase supplementation improved growth performance and bone characteristics in broilers fed varying levels of dietary calcium / S. Powell, T.D. Bidner, L.L. Southern // Poult. Sci. – 2011. – Vol. 90. – P. 604 - 608.

474. Pourreza, J. Effect of Supplemental Enzyme on Nutrient Digestibility and Performance of Broiler Chicks Fed on Diets Containing Triticale / J. Pourreza, A.H. Samie, E. Rowghani // Intl. J. Poult. Sci. – 2007. – Vol. 6 (2). – P. 115 - 117.

475. Radhakrishnan, L. Replacement of fishmeal with vegetable protein sources in broiler diets / L. Radhakrishnan, R. Kadirvel, R. Vijayakumar // Indian J. Poult. Sci. – 2001. – Vol. 36. – P. 353 - 363.

476. Rahimi, S. Omega-3 enrichment of broiler meat by using two oil seeds / S. Rahimi, S. Kamran Azad, M.A. Karimi Torshizi // J. Agric. Sci. Technol. – 2011. – Vol. 13. – P. 353 - 363.

477. Rajput, I.R. Saccharomyces boulardii and Bacillus subtilis B10 modulate TLRs mediated signaling to induce immunity by chicken BMDCs / I.R. Rajput, A. Hussain, Y.L. Li, X. Zhang, X. Xu et. al. // J. Cell. Biochem. – 2014. – Vol. 115 (1). – P. 189 - 198.

478. Rantala, M. Prevention of the growth of Salmonella infantis in chickens by flora of the alimentary tract of chickens / M. Rantala, E. Nurmi // Br. Poult. Sci. – 1973. – Vol. 14 (6). – P. 627 - 630.

479. Ravindran, V. Phytates: Occurrence, bioavailability and implications in poultry nutrition / V. Ravindran, W.L. Bryden, E.T. Kornegay // Poult. Avian Biol. Rev. – 1995. – Vol. 6. – P. 125 - 143.

480. Ravindran, V. Feed enzymes: The science, practice, and metabolic realities / V. Ravindran // J. Appl. Poult. Res. – 2013. – Vol. – 22 (3) – P. 628 - 636.

481. Rehman, H. Indigenous bacteria and bacterial metabolic products in the gastrointestinal tract of broiler chickens / H. Rehman, W. Vanjen, W. Awad et al. // Arch. Anim. Nutr. – 2007. – Vol. 61. – P. 319 - 335.

482. Rezvani, M. Variation in amino acid digestibility of rapeseed meal studied in caecectomised laying hens and relationship with chemical constituents / M. Rezvani, H. Kluth, M. Bulang, M. Rodehutscord // Br. Poult. Sci. – 2012. – Vol. 53. – P. 665 - 647.

483. Rigby, C. Some factors affecting Salmonella typhymurium infection and shedding in chickens raised on litter / C. Rigby, J. Pettit // Avian Dis. – 1979. – Vol. 23. – P. 442 - 455.

484. Riyazi, S. The effects of replacing soybean meal with different levels of rapeseed meal on egg quality characteristics of commercial laying hens / S. Riyazi, Y. Ebrahimnezhad, K. Nazeradl, N. Maheri-Sis, R. Salamatdust, T. Vahdatpour // Asian J. Anim. Vet. Adv. – 2009. –Vol. 4. – P. 337 - 341.

485. Robbelin, G. Variation in rapeseed glucosinolates and breeding for impoved meal quality / G. Robbelin // In: Brassica crops and wild allies: biology and breeding. Tokyo: Japan Scientific Societies Press, 1980. – P. 285 - 299.

486. Roberts, S.A. Effects of Dietary Fiber and Reduced Crude Protein on Ammonia Emission from Laying-Hen Manure / S.A. Roberts, H. Xin, B.J. Kerr, J.R. Russell, K. Bregendahl // Poult. Sci. – 2007. – Vol. 86. – P. 1625 - 1632.

487. Roberts, S.A. Effects of Dietary Fiber and Reduced Crude Protein on Nitrogen Balance and Egg Production in Laying Hens / S.A. Roberts, H. Xin,

B.J. Kerr, J.R. Russell, K. Bregendahl // Poult. Sci. – 2007. – Vol. 86. – P. 1716 - 1725.

488. Rojas, S.W. Factors affecting the nutritive value of cottonseed meals as a protein source for chick diets / S.W. Rojas, J.L. Scott // Poult. Sci. – 1969. – Vol. 48. – P. 819 - 835.

489. Roth-Maier, D.A. Feeding of 00-rape seed to fattening chickens and laying hens / D.A. Roth-Maier, M. Kirchgessner // Arch. Geflűgelkunde. – 1995. – Vol. 59. – P. 241 - 246.

490. Rusch, V. Probiotics and definitions: a short overview. Probiotics: Bacteria and Bacterial Fragments as Immunomodulatory Agents / V. Rusch, P.J. Heidt, T. Midtvedt, V. Rusch, D. van der Waaij, Eds. – Old Hernorn Univ., Herborn-Dill, Germany, 2002. – P. 1 - 4.

491. Rutherfurd, S.M. Effect of a novel phytase on growth performance, apparent metabolizable energy, and the availability of minerals and amino acids in a low-phosphorus corn-soybean meal diet for broilers / S.M. Rutherfurd, T.K. Chung, D.V Thomas, M.L. Zou, P.J. Moughan // Poult. Sci. – 2012. – Vol. 91. – P. 1118 - 1127.

492. Saminathan, M. Effects of dietary prebiotics, probiotic and synbiotics on performance, caecal bacterial populations and caecal fermentation concentrations of broiler chickens / M. Saminathan, C Sieo, K. Ramasamy, N. Abdullah, YW. Ho // J. Food Agric. Sci. – 2014. – Vol. 94. – P. 341 - 348.

493. Sarker, N.R. Triticale fodder and grain utilization by dairy cattle and poultry in Bangladesh. International Maize and Wheat improvement Center (CIMMYT) / N.R. Sarker, M.E. Haque, K.S. Haque Haque, S.R. Waddington // Uttara, Dhaka - 1230, Proc. of the 6th International Triticale Symposium, 2006. – P. 108 - 113.

494. Sebastian, S. The effects of supplemental microbial phytase on the performance and utilization of dietary calcium, phosphorus, copper, and zinc in broiler chickens fed corn-soybean diets / S. Sebastian, S.P. Touchburn, E.R. Chavez, P.C. Lague // Poult. Sci. – 1996. – Vol. 75. – P. 729 - 736.

495. Selle, P.H. Microbial phytase in poultry nutrition / P.H. Selle, V. Ravindran // Anim. Feed Sci. Technol. – 2007. – Vol. 135. – P. 1 - 41.

496. Selle, P. Beneficial effects of xylanase and /or phytase inclusions on ileal amino acid digestibility, energy utilization, mineral retention and growth performance in wheat-based broiler diets / P. Selle, V. Ravindran, G.G. Partridge // Anim. Feed Sci. Technol. – 2009. – Vol. 53. – P. 303 - 313.

497. Senkoylu, N. Sunflower meal in poultry diets: a review / N. Senkoylu, N. Dale // World's Poult. Sci. J. – 1999. – V. 56. – № 2. – P. 153-174.

498. Shang, Y. The effect of phytase and fructooligosaccharide supplementation on growth performance, bone quality, and phosphorus utilization in broiler chickens // Y. Shang, A. Rogiewicz, R. Patterson, B.A. Slominski, W.K. Kim // Poult. Sci. – 2015. – Vol. 94 (5). – P. 955 - 964.

499. Shalash, S.M.M. Novel method for improving the utilization of corn dried distillers grains with solubles in broiler diets / S.M.M. Shalash, M.N. Ali, M.A.M. Sayed, H.E. El-Gabry, M. Shabaan // Intl. J. Poult. Sci. – 2009. – Vol. 8 (6). – P. 545 - 552.

500. Shim, M.Y. Evaluation of corn distillers dried grains with solubles as an alternative ingredient for broilers / M.Y. Shim, G.M. Pesti, R.I. Bakalli, P.B. Tillman, R.L. Payne // Poult. Sci. – 2011. – Vol. 90. – P. 369 - 376.

501. Shokryazdan, P. Effects of a Lactobacillus salivarius mixture on performance, intestinal health and serum lipids of broiler chickens / P. Shokryazdan, M. Faseleh Jahromi, J. Liang, K Ramasamy, C. Sieo, Y. Ho / University of Palermo, ITALY, 2017.

502. Silversides, F.G. The effect of phytase enzyme and level on nutrient extraction by broilers / F.G. Silversides, T.A. Scott, M.R. Bedfor // Poult. Sci. – 2004. – Vol. 83. – P. 985 - 989.

503. Simbaya, J. The effects of protease and carbohydrase supplementation on the nutritive value of canola meal for poultry / J. Simbaya, B.A. Slomminski, W. Guenter, A. Morgan, L.D. Campbell // Anim. Feed Sci. Technol. – 1996. – Vol. 61. – P. 219 - 234.

504. Singh, P.K. Significance of phytic acid and supplemental phytase in chicken nutrition / P.K. Singh // Poult. Sci. – 2008. – № 4. – P. 626.

505. Simova, J. Glukosinolaty repke a toxicita jejich stepnyck produktu Postl / J. Simova // Vyroba. – 1984. – Vol. 30 (4). – P. 399 - 404.

506. Siske, V. Vyuziti repek novych tyru ve hospodarskych zvirat / V. Siske // Krmivarstvi Sluzby. – 1987. – Vol. 23. – № 3. – P. 62 - 64.

507. Slizewska, K. Reduction of ochratoxin A in chicken feed using probiotic / K. Slizewska, M. Piotrowska // Ann. Agric. Environ. Med. – 2014. – Vol. 21 (4). – P. 676 - 680.

508. Slominski, B.A. Recent advances in research on enzymes for poultry diets / B.A. Slominski // Poult. Sci. – 2011. – Vol. 90. – P. 2013 - 2023.

509. Smith, K.A. Forty-two day evaluation of a microbial phytase in phosphorus deficient broiler diets via live broilerperformance and tibia bone ash / K.A. Smith, M.P. Williams, J. Klein, M.K. Manangi, M. Vazquez-Anon, A. Solbak, J.T. Lee // International Poultry Scientific Forum. Atlanta, Georgia, USA, 2014.

510. Sorensen, H. New metods of quantitative analysis of glucosinolates / H. Sorensen // World crops: production, utilization, description. – 1981. – Vol. 5. – P. 107 - 126.

511. Stark, P.L. The microbial ecology of the large bowel of breast - fed and formula-fed infants during the first year of life / P.L. Stark, A. Lee // J. Med. Microbiol. – 1982. – Vol. 15. – P. 189 - 203.

512. Stanacev, V. Parametri kvaliteta semena uljane repice. 45. Savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica / V. Stanacev, S. Kovcin // Zbornik radova. – 2004. – Vol. 45. – P. 127 - 132.

513. Stanacev, V. Efekat sačme uljane repice u ishrani tovnih pilića/. V. Stanacev, S. Kovcin, S. Filipovic, N. Milosevic, A. Bozic // Savremena poljoprivreda. – 2005. – Vol. 55 (1- 2). – P. 212 - 217.

514. Stanacev, V. Hemijski sastav sačme i pogače nekih sorata uljane repice. 44. Savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica / Stanacev, S. Kovcin, R. Marinkovic // Zbornik radova. – 2003. – Vol. 44. – P. 259 - 263.

515. Świątkiewicz, S. An attempt to use dried corn distillers grains as a component of diets for broiler chickens / S. Świątkiewicz, J. Koreleski // Rocz. Nauk. Zoot. – 2003. – Vol. 30. – P. 367 - 379.

516. Świątkiewicz, S. Effect of maize distillers dried grains with solubles and dietary enzyme supplementation on the performance of laying hens / S. Świątkiewicz, J. Koreleski //J. Anim. & Feed Sci. – 2006. – Vol. 15. – P. 253 - 260.

517. Swiatkiewicz, S. Prebiotic fructans and organic acids as feed additives improving mineral availability / S. Swiatkiewicz, A. Arczewska-Wlosek // World's Poult. Sci. J. – 2012. – Vol. 68. – P. 269 - 279.

518. Swiqtkiewicz, S. Immunomodulatory ebticacy of yeast cell products in poultry: a current review / S. Swiqtkiewicz, W. Arczewska// World’s Poult. Sci. J. – 2014. – P. 57 - 68.

519. Szymeczko, R. Effects of different livels of rape seeds in the diet on performance, blood and bone parameter sof broiler chickens / R. Szymeczko, T. Topolinski, K. Burlikovska, A. Piotrowska, M. Boguslawska-Tryk, J. Blaszyky // J. Central Europ. Agric. – 2010. – Vol. 11 (4). – P. 393 - 400.

520. Tadelle, D. Effect of level of rapeseed (Brassica carinata) cake in rations on broiler performance / D. Tadelle, Y. Alemu, H.M. Moges, K. Fasil // Livestock Research for Rural Development. – 2003. – Vol. 15(4). – P. 1 - 5.

521. Talebali, H. Effect of different levels of full-fat canola seed as a replacement for soybean meal on the performance of broiler chickens / H. Talebali, A. Farzinpour // Intl. J. Poultry Sci. – 2005. – Vol. 4. – P. 982 - 985.

522. Tang, S.C. Effectsof feeding different levels of corn dried distillers grains with solubles on growth performance, carcass yield and meat fatty acid composition in broiler chickens / S.C. Tang, I. Zulkifli, M. Ebrahimi, A.R.

Alimon, A.F. Soleimani, K. Filer // Intl. J. Anim. Vet. Adv. – 2011. – Vol. 3. – № 3. – P. 205 - 211.

523. Taraz, Z. Effects of replacement of soybean meal with rapeseed meal on organs weight, some blood biochemical parameters and performance of broiler chicks / Z. Taraz, S.M.A. Jalali, F. Refeie // Intl. J. Poult. Sci. – 2006. – Vol. 5. – P. 1110 - 1115.

524. Thacker, P. Nutritional value of diets containing graded levels of wheat distillers grains with solubles fed to broiler chicks / P. Thacker, G. Widyaratne // J. Sci. Food Agric. – 2007. – Vol. 87. – P. 1386 - 1390.

525. Thanaseelaan, V. Chemical composition, amino acids, minerals and antinutritional factors of rapeseed meal / V. Thanaseelaan, K. Niswanathan, D. Chandrasekaran, R. Prabakaran, M. Chellapandian // J. Vet. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 3. – P. 101 - 105.

526. Toghyani, M. The effect of low-glucosinolate rapeseed meal in diets with multi-enzyme supplement on performance and protein digestibility in broiler chicks / M. Toghyani, S. Mohammad, A. Gheisari //J. Anim. Feed Sci. – 2009. – Vol. 18. – P. 313 - 321.

527. Torok, V.A. Identification and characterization of potential performance-related gut microbiota in broiler chickens across various feeding trials. / V.A. Torok, R.J. Hughes, L.L. Mikkelsen // Appl. Environ. Microbiol. – 2011. – Vol. 77 (17). – P. 5868 - 5878.

528. Toth, M. Extrahalt szojadara helyettesithetosegenek vizsgalata canola-00-S rapeedaraval nusesirke takarmanyaban / M. Toth //Allattenyesztes. Takarma-nonyozas. – 1983. – Vol. 32. – № 2. – P. 147 - 152.

529. Tran, G. Inter and intra feed material variability of the contents in total and phytic phosphorus and of phytase activity / G. Tran, F. Skiba // INRA Prod. Anim. – 2005. – Vol. 18. – P. 159 - 168.

530. Tripathi, M.K. Glucosinolates in animal nutrition: A Review / M.K. Tripathi, A.S. Mishra // Anim. Feed Sci. Technol. – 2007. – Vol. 132. – P. 1 - 37.

531. Tuunainen, P. Effects of dietary rapeseed meal and peas on the performance and meat quality of broilers / P. Tuunainen, K. Erja, V. Jarmo, V. Eija, H. Jaakko // J. Agric. Food Sci. – 2016. – Vol. 25. – P. 22 - 33.

532. Underchill, F.W. Biosyntesis of glucosinolares / F.W. Underchill, L.R. Wetter, M.D. Chisholm // Biochem. Soc. Symp. – 1973. – Vol. 38. – P. 303 - 326.

533. Urdaci, M.C. Bacillus clausii probiotic strains: antimicrobial and immunomodulatory activities / M.C. Urdaci, P. Bressollier, I. Pinchuk // J. Clin. Gastroenterol. – 2004. – Vol. 38. – P. 86 - 90.

534. Vahjen, W. Influence of xylanase-supplemented feed on the development of selected bacterial groups in the intestinal tract of broiler chicks / W. Vahjen, K. Gläser, K. Schäfer, O.J. Simon // Agric. Sci. – 1998. – Vol. 130. – P. 489 - 500.

535. Van Barneveld, R.J. Nutritional quality of triticale for pigs and poultry / R.J. Van Barneveld, K.V. Cooper // Pages 277–282 in Proc. 5th Int. Triticale Symp., Radzików. Plant Breeding and Acclimatization Institute, Radzików, Poland, 2002.

536. Vieira, S.L. A nutritional evaluation of broiler fed all vegetable diets based on corn and soybean meal / S.L. Vieira, A.M. Penz, E.M. Leboute, J. Corteline // J. Appl. Poult. Res. – 1992. – Vol. 1. – P. 382 - 388.

537. Vieira, S.L. Live performance, water intake, and excretes characteristics of broiler fed all vegetable diets based on corn and soybean meal / S.L. Vieira, I.L. Lima // Intl. J. Poult. Sci. – 2005. – Vol. 4. – P. 365 -368.

538. Vila, B. Probiotic microorganisms: 100 years of innovation and efficacy: modes of action / B. Vila, E. Garcia, J. Brufau // World's Poult. Sci. J. – 2010. – Vol. 66 (3). – P. 369 - 380

539. Viveros, A. Effect of enzyme supplementation of a diet based on barley, and autoclave treatment, on apparent digestibility, growth performance and gut morphology of broilers / A. Viveros, A. Brenes, M. Pizarro, M. Castaño // Anim. Feed Sci. Technol. – 1994. – Vol. 48. – P. 237 - 251.

540. Walk, C.L. Influence of limestone and phytase on broiler performance, gastrointestinal pH, and apparent ileal nutrient digestibility / C. L. Walk, M.R. Bedford, A. P. McElroy // Poult. Sci. – 2012. – Vol. 91. – P. 1371 - 1378.

541. Wang, X. Effect of raw material source, processing systems, and processing temperatures on amino acid digestibility of meat and bone meals / X. Wang, C.M. Parsons // Poult. Sci. – 1998. – Vol. 77. – P. 834 - 841.

542. Wang, Z. Use of constant or increasing levels of distillers dried grains with solubles (DDGS) in broilers diets / Z. Wang, S. Cerrate, C. Coto, Y. Fan, P. Waldroup // Intl. J. Poult. Sci. – 2007. – Vol. 6. – P. 501- 507.

543. Wang, Z. Utilization of distillers dried grains with solubles (DDGS) in broiler diets using a standardized nutrient matrix / Z. Wang, S. Cerrate, C. Coto, F. Yan, P. Waldroup // Intl. J. Poult. Sci. – 2007. – Vol. 6. – P. 470 - 477.

544. Wang, H. Effects ofdietary supplementation of keratinase on growth performance, nitrogen retention and intestinal morphology of broiler chickens fed diets with soybean meal and cottonseed meal / H. Wang, Y. Guo, J.C.H. Shih // Anim. Feed Sci. Technol. – 2008. – Vol. 140. – P. 376 – 384.

545. Warden, W.K. Preliminary investigations concerning utilization of phytin phosphorus by the chick (Abstract) / W.K. Warden, P.J. Schaidle // Poult. Sci. – 1962. – Vol. 41. – P. 1692.

546. Widyaratne, G.P. Nutritional value of wheat and corn distiller’s dried grain with solubles: digestibility and digestible contents of energy, amino acids and phosphorus, nutrient excretion and growth performance of grower-finisher pigs / G.P. Widyaratne, R.T. Zijlstra // Can. J. Anim. Sci. – 2007. – Vol. 87. – P. 103 - 114.

547. Willingham, H.E. Studies on stability of enzyme supplements to pelleting, long storage, and othertreatments / H.E. Willingham, R.E. Fry, K.C. Leong, L.S. Jensen // J. Poult. Sci. – 1961. – Vol. 40. – P. 854 - 857.

548. Witzig, M. Correction: Spatial Variation of the Gut Microbiota in Broiler Chickens as Affected by Dietary Available Phosphorus and Assessed by T-RFLP Analysis and 454 Pyrosequencin / M. Witzig, A. Camarinha-Silva, R. Green - Engert, K. Hoelzle, E. Zeller, J. Seifert // PLoS One. – 2015. – Vol. 10 (11). – P. 358 - 390.

549. Woyengo, T.A. Growth performance and nutrient utilization of broiler chickens fed diets supplemented with phytase alone or in combination with citric acid and multicarbohydrase / T.A. Woyengo, B.A. Slominski, R.O. Jones // Poult. Sci. – 2010. – Vol. 89. – P. 2221 - 2229.

550. Woyengo, T.A. Nutrient utilisation and performance responses of broilers fed a wheat-based diet supplemented with phytase and xylanase alone or in combination / T.A. Woyengo, W. Guenter, J.S. Sands, C.M. Nyachoti, M.A. Mirza // Anim. Feed Sci. Technol. – 2008. – Vol. 146. – P. 113 -123.

551. Wu, Y.B. Influence of phytase and xylanase, individually or in combination, on performance, apparent metabolisable energy, digestive tract measurements and gut morphology in broilers fed wheat-based diets containing adequate level of phosphorus / Y.B. Wu, V. Ravindran, D.G. Thomas, M.J. Birtles, W.H. Hendriks // Br. Poult. Sci. – 2004. – Vol. 45. – P.76 - 84.

552. Wűrzner, H. Der Einsatz von Rapsexpeller in der Geflűgelmast ist problemsos / H.Wűrzner, F. Leffner // Geflűgellwirt. – 1989. – Vol. 28. – № 3. – C. 69 - 71.

553. Yegani, M. Factors affecting intestinal health in poultry / M. Yegani, D.R. Korver // Poult. Sci. – 2008. – Vol. 87. – P. 2052 - 2063.

554. Yu, B. Effects of Multiple - Enzyme Mixtures on Growth Performance of Broilers Fed Corn - Soybean Meal Diets / B Yu, T.K. Chung // J. Appl. Poult. Res. – 2004. – Vol. 13. – P. 178 - 182.

555. Zeb, A. Effect of feeding diff erent levels of rapeseed meal on the performance of broiler chicks / A. Zeb, A. Sattar, U. Meulen // Arch. Geflugelk. - 1999. – Vol. 63. – P. 77 - 81.

556. Zhang, Z. Analysis of the duodenal microbiotas of weaned piglet fed with epidermal growth factor-expressed Saccharomyces cerevisiae / Z. Zhang, L Cao, Y. Zhou, S. Wang, L. Zhou // BMC Microbiol. – 2016. – Vol. 28. – P. 161 - 166.

557. Zhou, X. Effect of Lactobacillus cultures on growth performance, chemical composition, and meat quality of Guangxi Yellow chicken / X. Zhou, Y. Wang, W. Li // Poult. Sci. – 2010. – Vol. 89. – P. 588 - 593.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

№ п/п	Название темы	Год	Место проведения	Экономический эффект в расчете на 1000 голов., руб.
1.	МЭК-КП-4 в комбикормах для бройлеров, содержащих рапсовый жмых	2011	ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП Россельхозакадемии	5483,5 – при дифференцированном вводе 2002,3 – при постоянном вводе
2.	Споровый пробиотик А2 в комбикормах для бройлеров	2012	ОАО «Бройлер Рязани»	204,0
3.	Споровый пробиотик А2 в комбикормах для бройлеров	2012	ОАО «КОРМ» (Петрозаводской бройлер)	355,2
4.	Тритикале в комбикормах для бройлеров	2013	ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП Россельхозакадемии	1977,04
5.	Ферментный препарат Фидбест-VGPro в комбикормах для бройлеров	2014	ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП	2559,1
6.	Ферментный препарат Фидбест-Р в комбикормах для бройлеров	2014	ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП	2984,0
7.	Послеспиртовая барда в комбикормах для бройлеров	2014	ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП	2904,8 5457,1– при использовании ферментных препаратов
8.	Тритикале в комбикормах для кур-несушек	2015	ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП	56954,0

Акты производственных проверок составлены на основании данных первичного учета (всего 8 актов), подписаны представителями хозяйств – членами комиссий, заверены печатями и подтверждают участие Егоровой Т.А. в выполненной работе.

Зам. директора по НИР
ФНЦ «ВНИТИП» РАН
доктор с.-х. наук, профессор,
заслуженный деятель науки
Российской Федерации

А.Ш. Кавтарашвили

Приложение 2

ВНЕДРЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ В ПРОИЗВОДСТВО

№ п/п	Название темы	Год внедре-ния	Птицеводческое предприятие	Объем внедрения, тыс.гол	Экономический эффект, тыс. руб.
1.	Тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек	2017	СГЦ «Загорское ЭПХ»	17,0 бройлеры	34,0
				26,0 несушки	168,4
2.	Ферментный препарат Фидбест-VGPro в комбикормах для бройлеров	2015	СГЦ «Загорское ЭПХ»	40,0	105,4
3.	Ферментный препарат Фидбест-Р в комбикормах для бройлеров	2015	СГЦ «Загорское ЭПХ»	45,0	131,1
		2015	«Птицефабрика Калужская»	66,8	150,3
4.	Ферментный препарат Целлолюкс-F в комбикормах для бройлеров	2015	СГЦ «Загорское ЭПХ»	42,0	93,8
5.	Ферментный препарат Протосубтилин в комбикормах для бройлеров	2015	ООО «Чебаркульская Птица»	183,4 бройлеры	5502,0
		2015	ООО «Племенной завод «Истоки»	367,8 бройлеры	830,7
		2017	ЗАО ПФ «Синявинская им. 60-летия ССР»	400,0 несушки	739,5

Результаты по каждому хозяйству оформлены актом, составленным на основании данных первичного учета (всего 6 актов).

Акты внедрения подписаны председателями и членами комиссий, заверены печатями и подтверждают участие Егоровой Т.А. в выполненной работе.

Зам. директора по НИР
ФНЦ «ВНИТИП» РАН,
доктор с.-х. наук, профессор
заслуженный деятель науки
Российской Федерации А.Ш. Кавтарашвили

Приложение 3

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2550483

СПОСОБ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Патентообладатель(ли): ***Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии (RU)***

Автор(ы): ***см. на обороте***

Заявка № **2013157851**

Приоритет изобретения **26 декабря 2013 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации ***09 апреля 2015 г.***

Срок действия патента истекает **26 декабря 2033 г.**

Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 550 483** (13) **C1**

(51) МПК
A23K 1/16 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2013157851/13, 26.12.2013**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.12.2013

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **26.12.2013**

(45) Опубликовано: **10.05.2015** Бюл. № **13**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **ЛЕНКОВА Т.; МЕНЬШЕНИН И.; ВНИТИП; СОКОЛОВА Т.; ООО ПО "Сиббиофарм" Препарат Целлолюкс-F в комбикормах для бройлеров. Птицеводческое хозяйство/птицефабрика, N3, 2011, стр. 16-18. RU 2369267 C1, 10.10.2009. CN 102754753 B, 30.10.2013**

Адрес для переписки:
141300, Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, 10, ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии

(72) Автор(ы):
Ленкова Татьяна Николаевна (RU),
Егорова Татьяна Анатольевна (RU),
Сысоева Инна Григорьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии (RU)

(54) СПОСОБ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к кормлению цыплят-бройлеров. Способ кормления цыплят-бройлеров включает использование комбикорма с включением семян рапса по возрастным периодам птицы. Комбикорм используют с включением рапса в дробленом виде по трем возрастным периодам птицы с 5-14 день - 10% рапса, с 15-21 день - 15% рапса, с 22-38 день - 20% рапса с использованием ферментного препарата ЦеллоЛюкс-F в количествах 50 г/т, 50 г/т и 75 г/т соответственно возрастным периодам птицы. Использование изобретения позволит увеличить продуктивные показатели бройлеров, повысить перевариваемость питательных веществ корма с одновременным снижением затрат корма на 1 кг прироста живой массы. 5 табл., 1 пр.

RU 2550483 C1

Приложение 4

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2551970

СПОСОБ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Патентообладатель(ли): ***Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии (ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии) (RU)***

Автор(ы): ***см. на обороте***

Заявка № **2014108330**

Приоритет изобретения **04 марта 2014 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации ***08 мая 2015 г.***

Срок действия патента истекает **04 марта 2034 г.**

Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ (РОСПАТЕНТ) ОГРН 1047730015200 ИНН 7730176088 КПП 773001001

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 2 551 970 (13) C1

(51) МПК
A23K 1/165 (2006.01)
A23K 1/06 (2006.01)
A23K 1/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2014108330/13, 04.03.2014**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.03.2014

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **04.03.2014**

(45) Опубликовано: **10.06.2015** Бюл. № **16**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **ЕГОРОВА Т.В. Сухая послеспиртовая барда в кормлении цыплят-бройлеров и кур-несушек. Автореф. диссертации на соиск. уч. степени кандидата сельскохозяйственных наук. Сергиев Посад, 2003. ЛЕНКОВА Т.; ЕГОРОВА Т.; СВИТКИН В.; МЕНЬШЕНИН И.; КУРМАНАЕВА В. Энзим для ввода в комбикорма пониженной питательности. Комбикорма, N6, 2013, стр. 86-88. RU 2436411 C1, 20.12.2011**

Адрес для переписки:
141300, Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, 10, ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии

(72) Автор(ы):
Ленкова Татьяна Николаевна (RU),
Егорова Татьяна Анатольевна (RU),
Сысоева Инна Григорьевна (RU),
Меньшенин Игорь Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии (ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии) (RU)

(54) СПОСОБ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к птицеводству, а именно к кормлению цыплят-бройлеров. Способ включает использование комбикорма, содержащего сухую послеспиртовую барду и ферментный препарат. Сухую послеспиртовую барду вводят в комбикорм в количестве 8% с 6-дневного возраста цыплят. В качестве ферментного препарата используют комплекс ферментных препаратов ЦеллоЛюкс-F и Протосубтилин в равном соотношении по массе в количестве 75 г/т. Осуществление изобретения обеспечивает улучшение переваримости и использование питательных веществ корма, продуктивности птицы, позволяет снизить стоимость корма и затраты кормов на 1 кг прироста живой массы. 8 табл., 1 пр.

RU 2551970 C1

Приложение 5

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2546889

СПОСОБ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И КУР-НЕСУШЕК

Патентообладатель(ли): ***Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии (RU)***

Автор(ы): ***см. на обороте***

Заявка № **2013155846**

Приоритет изобретения **16 декабря 2013 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации ***04 марта 2015 г.***

Срок действия патента истекает **16 декабря 2033 г.**

Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 546 889** (13) **C1**

(51) МПК
A23K 1/165 (2006.01)
A23K 1/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013155846/13, 16.12.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 16.12.2013

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 16.12.2013

(45) Опубликовано: 10.04.2015 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ЛЕНКОВА Т.; МЕНЬШЕНИН И.; ВНИТИП; СОКОЛОВА Т.; ООО ПО "Сиббиофарм" Препарат Целлолюкс-F в комбикормах для бройлеров. Птицеводческое хозяйство/птицефабрика, N3, 2011, стр. 16-18. RU 2424725 C2, 27.07.2011. WO 1995016360 A1, 22.06.1995

Адрес для переписки:
141300, Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, 10, ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии

(72) Автор(ы):
Ленкова Татьяна Николаевна (RU),
Свиткин Валентин Сергеевич (RU),
Егорова Татьяна Анатольевна (RU),
Сысоева Инна Григорьевна (RU),
Меньшенин Игорь Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии (RU)

(54) СПОСОБ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И КУР-НЕСУШЕК

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к кормлению цыплят-бройлеров и кур-несушек. Способ включает введение в комбикорм тритикале и ферментного препарата. Тритикале вводят в комбикорм в количестве 30-45% от массы комбикорма. В качестве ферментного препарата используют ЦеллоЛюкс-F в количестве 50-70 г/т корма. Цыплятам-бройлерам начинают скармливание с 5-дневного возраста, а курам-несушкам осуществляют скармливание на всем протяжении содержания. Осуществление изобретения обеспечивает улучшение переваримости и использования питательных веществ корма при включении в него тритикале и повышает продуктивность птицы. 4 табл., 2 пр.

RU 2546889 C1

RU 2546889 C1

Приложение 6

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I периода выращивания, % (опыт 1)

Компонент	Группа			
	1к	2к,3о,4о,5о	6к,7о,8о,9о	10к,11о,12о,13о
Кукуруза	10,0	10,0	10,0	10,0
Пшеница	53,16	51,16	50,13	49,13
Шрот соевый	20,0	10,0	5,0	-
Жмых рапсовый	-	10,0	15,0	20,0
Мука рыбная	6,5	6,5	6,5	6,5
Кукурузный глютен	5,42	7,44	8,46	9,47
Подсолнечное масло	2,49	2,45	2,44	2,42
Монохлоргидрат лизина	0,19	0,34	0,42	0,50
Метионин	0,18	0,13	0,11	0,09
Треонин	0,02	0,02	0,02	0,02
Дефторированный фосфат	1,28	1,17	1,12	1,06
Известняк	0,56	0,57	0,57	0,57
Соль поваренная	0,10	0,12	0,13	0,14
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	299,0	299,0	299,0	299,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	22,0
Сырой клетчатки	3,37	3,55	3,64	3,73
Кальция	1,0	1,0	1,0	1,0
Фосфора доступного	0,50	0,50	0,50	0,50
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20
Лизина	1,25	1,25	1,25	1,25
Метионина	0,60	0,59	0,58	0,57
Цистина	0,34	0,35	0,36	0,37
Метионина+цистин	0,94	0,94	0,94	0,94
Треонина	0,83	0,83	0,83	0,83
Триптофана	0,27	0,25	0,25	0,24

Приложение 7

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
II периода выращивания, % (опыт 1)

Компонент	Группа			
	1к	2к,3о,4о,5о	6к,7о,8о,9о	10к,11о,12о,13о
Кукуруза	10,0	10,0	10,0	10,0
Пшеница	54,44	52,58	51,60	50,59
Шрот соевый	20,0	10,0	5,0	-
Жмых рапсовый	-	10,0	15,0	20,0
Мука рыбная	5,0	5,0	5,0	5,0
Кукурузный глютен	3,31	5,31	6,32	7,33
Подсолнечное масло	4,47	4,40	4,38	4,36
Монохлоргидрат лизина	0,23	0,39	0,46	0,54
Метионин	0,26	0,20	0,17	0,15
Треонин	0,09	0,09	0,09	0,09
Дефторированный фосфат	1,43	1,32	1,26	1,21
Известняк	0,54	0,55	0,55	0,55
Соль поваренная	0,13	0,06	0,07	0,08
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	309,0	309,0	309,0	309,0
Сырого протеина	20,0	20,0	20,0	20,0
Сырой клетчатки	3,30	3,48	3,58	3,67
Кальция	0,96	0,96	0,96	0,96
Фосфора доступного	0,48	0,48	0,48	0,48
Натрия	0,20	0,17	0,17	0,15
Лизина	1,20	1,20	1,20	1,20
Метионина	0,62	0,60	0,59	0,58
Цистина	0,31	0,32	0,33	0,34
Метионина+цистин	0,93	0,92	0,92	0,92
Треонина	0,82	0,82	0,82	0,82
Триптофана	0,26	0,24	0,23	0,22

Приложение 8

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
III периода выращивания, % (опыт 1)

Компонент	Группа			
	1к	2к,3о,4о,5о	6к,7о,8о,9о	10к,11о,12о,13о
Кукуруза	20,79	19,27	18,96	18,66
Пшеница	44,36	44,00	43,32	42,60
Шрот соевый	20,0	10,0	5,0	-
Жмых рапсовый	-	10,0	15,0	20,0
Мука рыбная	5,0	5,0	5,0	5,0
Кукурузный глютен	1,77	3,73	4,74	5,75
Подсолнечное масло	5,5	5,5	5,5	5,5
Монохлоргидрат лизина	0,15	0,31	0,38	0,46
Метионин	0,28	0,24	0,21	0,19
Треонин	0,09	0,09	0,09	0,09
Дефторированный фосфат	1,29	1,18	1,12	1,06
Известняк	0,51	0,52	0,52	0,52
Соль поваренная	0,16	0,06	0,06	0,07
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	318,0	318,0	318,0	318,0
Сырого протеина	19,0	19,0	19,0	19,0
Сырой клетчатки	3,16	3,36	3,45	3,55
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,20	0,16	0,16	0,16
Лизина	1,12	1,12	1,12	1,12
Метионина	0,62	0,60	0,60	0,59
Цистина	0,30	0,32	0,32	0,33
Метионина+цистин	0,92	0,92	0,92	0,92
Треонина	0,79	0,79	0,79	0,79
Триптофана	0,24	0,23	0,22	0,21

Приложение 9

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I периода выращивания, % (опыт 2)

Компонент	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о,6о	7к	8о,9о
Пшеница	58,62	58,07	59,67	57,90	59,65	52,31	59,16
Кукуруза	2,0	2,0	-	2,0	-	6,20	-
Шрот соевый	20,0	12,5	12,5	10,0	10,0	5,0	5,0
Подсолнечный жмых	3,22	2,38	3,18	2,09	2,06	2,75	2,23
Жмых рапсовый	-	7,5	7,5	10,0	10,0	15,0	15,0
Кукурузный глютен	4,82	6,61	6,19	7,20	7,21	8,0	8,0
Мука рыбная	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Подсолнечное масло	3,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5
Монохлоргидрат лизина	0,24	0,31	0,30	0,33	0,33	0,37	0,38
Метионин	0,19	0,13	0,13	0,11	0,11	0,07	0,07
Треонин	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02
Дефторированный фосфат	1,69	1,78	1,75	1,71	1,70	1,57	1,54
Известняк	0,78	0,31	1,16	0,34	1,51	0,40	1,18
Соль поваренная	0,22	0,21	0,41	0,12	0,23	0,12	0,24
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Холин-хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится:							
Обменной энергии, ккал	299,0	299,0	289,0	299,0	289,0	299,0	289,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Сырой клетчатки	4,0	4,0	4,15	4,0	4,0	4,18	4,13
Кальция	1,1	1,0	1,3	1,0	1,4	1,0	1,2
Фосфора доступного	0,50	0,52	0,52	0,52	0,51	0,50	0,50
Натрия	0,24	0,24	0,32	0,20	0,25	0,20	0,25
Лизина	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,26
Метионина	0,60	0,58	0,59	0,58	0,58	0,56	0,57
Цистина	0,33	0,35	0,34	0,35	0,35	0,37	0,36
Метионина+цистин	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Треонина	0,83	0,83	0,84	0,86	0,83	0,85	0,84
Триптофана	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26

Приложение 10

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
II периода выращивания, % (опыт 2)

Компонент	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о,6о	7к	8о,9о
Пшеница	28,38	24,65	56,0	23,42	54,79	20,95	52,33
Кукуруза	34,89	37,57	7,74	38,43	8,59	40,21	10,35
Шрот соевый	20,0	12,5	12,5	10,0	10,0	5,0	5,0
Жмых рапсовый	-	7,5	7,5	10,0	10,0	15,0	15,0
Подсолнечный жмых	4,79	4,08	3,0	3,84	2,77	3,37	2,29
Кукурузный глютен	1,41	3,28	2,81	3,91	3,42	5,15	4,67
Мука рыбная	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Подсолнечное масло	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Монохлоргидрат лизина	0,24	0,30	0,31	0,33	0,33	0,37	0,37
Метионин	0,26	0,19	0,21	0,17	0,20	0,13	0,16
Треонин	0,08	0,07	0,09	0,06	0,08	0,05	0,07
Дефторированный фосфат	1,98	1,83	1,72	1,77	1,66	1,63	1,52
Известняк	0,21	0,25	0,33	0,28	0,36	0,34	0,42
Соль поваренная	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,14
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Холин-хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится:							
Обменной энергии, ккал	309,0	309,0	299,0	309,0	299,0	309,0	299,0
Сырого протеина	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Сырой клетчатки	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Кальция	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Фосфора доступного	0,52	0,50	0,50	0,49	0,49	0,47	0,47
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Лизина	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Метионина	0,60	0,58	0,60	0,57	0,61	0,56	0,59
Цистина	0,33	0,35	0,32	0,36	0,32	0,37	0,33
Метионина+цистин	0,93	0,93	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93
Треонина	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Триптофана	0,25	0,23	0,25	0,23	0,25	0,22	0,24

Приложение 11

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
III периода выращивания, % (опыт 2)

Компонент	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о,6о	7к	8о,9о
Кукуруза	50,08	52,76	22,91	53,66	23,82	55,48	25,65
Пшеница	13,61	9,89	41,26	8,61	39,99	6,08	37,46
Шрот соевый	20,0	12,5	12,5	10,0	10,0	5,0	5,0
Жмых рапсовый	-	7,5	7,5	10,0	10,0	15,0	15,0
Подсолнечный жмых	5,10	4,39	3,31	4,15	3,08	3,68	2,60
Кукурузный глютен	2,01	3,88	3,40	4,51	4,02	5,76	5,27
Мука рыбная	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Подсолнечное масло	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Монохлоргидрат лизина	0,26	0,32	0,32	0,34	0,35	0,39	0,39
Метионин	0,27	0,21	0,24	0,19	0,21	0,14	0,17
Треонин	0,09	0,07	0,09	0,07	0,09	0,06	0,08
Дефторированный фосфат	1,97	1,82	1,72	1,81	1,70	1,78	1,67
Известняк	0,30	0,34	0,41	0,33	0,40	0,30	0,37
Соль поваренная	0,13	0,14	0,16	0,15	0,16	0,15	0,16
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Холин-хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится:							
Обменной энергии, ккал	317,0	317,0	307,0	317,0	307,0	317,0	307,0
Сырого протеина	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
Сырой клетчатки	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора доступного	0,46	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Лизина	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Метионина	0,58	0,56	0,59	0,55	0,59	0,54	0,57
Цистина	0,34	0,36	0,33	0,37	0,33	0,38	0,35
Метионина+цистин	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
Треонина	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Триптофана	0,22	0,21	0,23	0,21	0,23	0,20	0,22

Приложение 12

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I, II и III периода выращивания, % (опыт 3)

Компонент	Группа								
	I период			II период			III период		
	1к	2к	3о	1к	2к	3о	1к	2к	3о
Кукуруза	2,0	2,0	-	34,89	38,43	8,59	50,08	55,48	25,65
Пшеница	58,62	58,07	59,67	28,38	23,42	54,79	13,61	6,08	37,46
Шрот соевый	20,0	12,5	12,5	20,0	10,0	10,0	20,0	5,0	5,0
Жмых рапсовый	-	7,5	7,5	-	10,0	10,0	-	15,0	15,0
Подсолнечный жмых	3,22	2,38	3,18	4,79	3,84	2,77	5,10	3,68	2,60
Мука рыбная	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0
Кукурузный глютен	4,82	6,61	6,19	1,41	3,91	3,42	2,01	5,76	5,27
Подсолнечное масло	3,5	3,5	2,5	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0
Монохлоргидрат лизина	0,24	0,31	0,30	0,24	0,33	0,33	0,26	0,39	0,39
Метионин	0,19	0,13	0,13	0,26	0,17	0,20	0,27	0,14	0,17
Треонин	0,04	0,02	0,03	0,08	0,06	0,08	0,09	0,06	0,08
Дефторированный фосфат	1,69	1,78	1,75	1,98	1,77	1,66	1,97	1,78	1,67
Известняк	0,78	0,31	1,16	0,21	0,28	0,36	0,30	0,30	0,37
Соль поваренная	0,22	0,21	0,41	0,08	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится:									
Обменной энергии, ккал	299,0	299,0	289,0	309,0	309,0	299,0	317,0	317,0	307,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	20,0	20,0	20,0	19,0	19,0	19,0
Сырой клетчатки	4,0	4,0	4,15	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Кальция	1,12	1,0	1,31	0,96	0,96	0,96	0,90	0,90	0,90
Фосфора доступного	0,50	0,52	0,52	0,52	0,49	0,49	0,46	0,44	0,44
Натрия	0,24	0,24	0,32	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Лизина	1,25	1,25	1,25	1,20	1,20	1,20	1,12	1,12	1,12
Метионина	0,60	0,58	0,59	0,60	0,57	0,61	0,58	0,54	0,57
Цистина	0,33	0,35	0,34	0,33	0,36	0,32	0,34	0,38	0,35
Метионина+цистин	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92
Треонина	0,83	0,83	0,84	0,82	0,82	0,82	0,79	0,79	0,79
Триптофана	0,28	0,27	0,27	0,25	0,23	0,25	0,22	0,20	0,22

Приложение 13

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I, II и III периода выращивания, % (опыт 4)

Компонент, %	I период		II период		III период	
	Группа					
	1 к	2 о	1к	2о	1о	2к
Пшеница	54,72	60,96	58,63	61,46	57,16	60,28
Кукуруза	6,0	-	-	-	-	-
Шрот соевый	10,0	10,0	5,0	5,0	-	-
Рапс	10,0	10,0	15,0	15,0	20,0	20,0
Шрот подсолнечный	8,19	7,78	8,77	7,85	9,60	8,59
Рыбная мука	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Глютен кукурузный	2,35	1,85	-	-	-	-
Подсолнечное масло	2,32	1,01	4,14	2,23	5,06	2,95
Монохлоргидрат лизина	0,32	0,32	0,37	0,37	0,36	0,36
Метионин	0,19	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25
Треонин	0,07	0,07	0,14	0,14	0,14	0,14
Соль поваренная	0,12	0,12	0,10	0,14	0,10	0,10
Монокальций фосфат	0,84	0,82	0,85	0,84	0,68	0,67
Известняк	1,27	1,28	1,16	1,17	1,05	1,06
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:						
Обменной энергии, ккал	299,0	289,0	309,0	299,0	317,0	307,0
Сырого протеина	22,0	22,0	20,0	20,0	19,0	19,0
Сырой клетчатки	4,44	4,44	4,38	4,29	4,41	4,30
Лизина	1,25	1,25	1,20	1,20	1,12	1,12
Метионина	0,60	0,60	0,62	0,62	0,62	0,62
Метионина+цистин	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92
Треонина	0,83	0,83	0,82	0,82	0,79	0,79
Триптофана	0,25	0,25	0,22	0,22	0,20	0,20
Кальция	1,00	1,00	0,96	0,96	0,90	0,90
Фосфора общего	0,79	0,79	0,79	0,79	0,75	0,76
Фосфора доступного	0,50	0,50	0,50	0,50	0,46	0,46
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,17

Приложение 14

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I, II и III периода выращивания, % (производственная проверка)

Компонент	I период			II период			III период		
	Группа								
	Баз. 1	Нов. 1	Нов. 2	Баз. 1	Нов. 1	Нов. 2	Баз. 1	Нов. 1	Нов. 2
Кукуруза	2,0	-	2,0	34,89	8,59	38,43	50,08	25,65	53,66
Пшеница	58,62	59,67	57,90	28,38	54,79	23,42	13,61	37,46	8,61
Шрот соевый	20,0	12,5	10,0	20,0	10,0	10,0	20,0	5,0	10,0
Жмых рапсовый	-	7,5	10,0	-	10,0	10,0	-	15,0	10,0
Подсолнечный жмых	3,22	3,18	2,09	4,79	2,77	3,84	5,10	2,60	4,15
Мука рыбная	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0
Кукурузный глютен	4,82	6,19	7,20	1,41	3,42	3,91	2,01	5,27	4,51
Подсолнечное масло	3,5	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0
Монохлоргидрат лизина	0,24	0,30	0,33	0,24	0,33	0,33	0,26	0,39	0,34
Метионин	0,19	0,13	0,11	0,26	0,20	0,17	0,27	0,17	0,19
Треонин	0,04	0,03	0,02	0,08	0,08	0,06	0,09	0,08	0,07
Дефторированный фосфат	1,69	1,75	1,71	1,98	1,66	1,77	1,97	1,67	1,81
Известняк	0,78	1,16	0,34	0,21	0,36	0,28	0,30	0,37	0,33
Соль поваренная	0,22	0,41	0,12	0,08	0,12	0,11	0,13	0,16	0,15
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Холин-хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится:									
Обменной энергии, ккал	299,0	289,0	299,0	309,0	299,0	309,0	318,0	307,0	318,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	20,0	20,0	20,0	19,0	19,0	19,0
Сырой клетчатки	4,0	4,15	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Кальция	1,1	1,31	1,0	0,96	0,96	0,96	0,90	0,90	0,90
Фосфора доступного	0,50	0,52	0,52	0,52	0,49	0,49	0,46	0,44	0,44
Натрия	0,24	0,32	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Лизина	1,25	1,25	1,25	1,20	1,20	1,20	1,12	1,12	1,12
Метионина	0,60	0,59	0,58	0,60	0,61	0,57	0,58	0,57	0,55
Цистина	0,33	0,34	0,35	0,33	0,32	0,36	0,34	0,35	0,37
Метионина+цистин	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92
Треонина	0,83	0,84	0,86	0,82	0,82	0,82	0,79	0,79	0,79
Триптофана	0,28	0,27	0,26	0,25	0,25	0,23	0,22	0,22	0,21

Приложение 15

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I периода выращивания, %

Компонент, %	Группы				
	1к	2о	3о	4о	5о
Пшеница	50,0	37,5	25,0	-	-
Тритикале	-	12,5	25,0	50,0	50,0
Кукуруза	5,34	5,23	5,14	4,94	7,38
Соя полножирная	20,07	21,06	22,03	23,98	23,0
Шрот подсолнечный	7,49	6,66	5,84	4,20	4,49
Рыбная мука	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Кукурузный глютен	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Подсолнечное масло	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0
Монохлоргидрат лизина	0,43	0,40	0,38	0,32	0,34
Метионин	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
Треонин	0,05	0,04	0,02	-	-
Известняк	1,03	1,03	1,03	1,04	1,25
Монокальций фосфат	0,95	0,94	0,93	0,90	0,91
Соль поваренная	0,24	0,25	0,25	0,25	0,27
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:					
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	317,0	317,0	307,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Сырой клетчатки	4,42	4,30	4,19	3,96	4,01
Лизина	1,30	1,30	1,31	1,31	1,31
Лизина усвояемого	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
Метионина	0,61	0,60	0,59	0,59	0,59
Метионина усвояемого	0,54	0,53	0,53	0,53	0,53
Цистина	0,57	0,56	0,56	0,55	0,15
Метионина+Цистина	0,94	0,94	0,95	0,97	0,96
Метионина+Цистина усвояемого	0,80	0,80	0,81	0,83	0,82
Треонина	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Треонина усвояемого	0,68	0,68	0,67	0,68	0,67
Триптофана	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Триптофана усвояемого	0,18	0,17	0,16	0,13	0,13
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,96
Фосфора общего	0,74	0,75	0,75	0,77	0,76
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18
Хлор	0,30	0,29	0,28	0,26	0,28

Приложение 16

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
II периода выращивания, %

Компонент, %	Группы				
	1к	2о	3о	4о	5о
Пшеница	60,0	45,0	30,0	-	-
Тритикале	-	15,0	30,0	60,0	60,0
Соя полножирная	20,53	20,50	22,03	19,77	17,05
Шрот подсолнечный	1,58	1,42	-	1,40	6,24
Рыбная мука	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Кукурузный глютен	5,0	5,0	5,0	5,0	3,88
Подсолнечное масло	4,75	4,99	5,0	5,81	5,0
Монохлоргидрат лизина	0,40	0,40	0,30	0,40	0,25
Метионин	0,20	0,17	0,16	0,14	0,14
Известняк	1,1	1,09	1,1	1,1	1,08
Монокальций фосфат	0,96	0,95	0,93	0,92	0,91
Соль поваренная	0,30	0,30	0,30	0,28	0,27
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:					
Обменной энергии, ккал/100г	322,0	322,0	322,0	322,0	312,0
Сырого протеина	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	3,40	3,34	3,18	3,20	3,81
Лизина	1,22	1,24	1,19	1,28	1,15
Лизина усвояемого	1,09	1,10	1,05	1,13	1,00
Метионина	0,55	0,54	0,53	0,53	0,54
Метионина усвояемого	0,49	0,48	0,48	0,48	0,48
Цистина	0,50	0,50	0,52	0,53	0,51
Метионина+Цистина	0,86	0,86	0,87	0,90	0,91
Метионина+Цистина усвояемого	0,75	0,75	0,76	0,78	0,77
Треонина	0,73	0,73	0,75	0,76	0,77
Треонина усвояемого	0,62	0,62	0,63	0,64	0,64
Триптофана	0,22	0,22	0,21	0,20	0,21
Триптофана усвояемого	0,19	0,16	0,15	0,15	0,14
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,72	0,72	0,73	0,74	0,75
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Хлор	0,33	0,32	0,29	0,29	0,26

Приложение 17

Состав и питательность комбикормов для кур-несушек (20-46), %

Компонент	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
Пшеница	60,0	30,0	30,0	15,0	15,0	-	-
Тритикале	-	30,0	30,0	45,0	45,0	60,0	60,0
Жмых подсолнечный	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,03	16,4
Кукуруза	1,16	2,69	4,88	3,49	5,49	6,96	9,57
Мука рыбная	1,0	1,0	1,0	1,14	1,0	1,0	1,0
Кукурузный глютен	3,5	1,26	0,95	-	-	-	-
Подсолнечное масло	3,29	3,96	2,08	4,29	2,4	3,73	1,76
Монохлоргидрат лизина	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,45	0,45
Метионин	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Монокальций фосфат	1,18	1,16	1,15	1,13	1,14	1,15	1,15
Известняк	8,74	8,76	8,76	8,76	8,77	8,78	8,78
Соль поваренная	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,20	0,20
Премикс	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится:							
Обменной энергии, ккал	275,0	275,0	265,0	275,0	265,0	275,0	265,0
Сырого протеина	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
Сырой клетчатки	5,31	5,25	5,29	5,22	5,25	3,7	3,67
Кальция	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Фосфора доступного	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Натрия	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Лизина усвояемого	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Метионина усвояемого	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Метионина+цистина усвояемого	0,63	0,62	0,62	0,61	0,62	0,61	0,61
Треонина усвояемого	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
Триптофана усвояемого	0,16	0,14	0,14	0,13	0,13	0,11	0,11
Аргинина усвояемого	0,8	0,66	0,66	0,59	0,59	0,48	0,47
Линолевая кислота	4,47	4,75	3,85	4,89	3,98	4,34	3,34

Приложение 18

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (производственная проверка)

Компонент, %	I период		II период	
	Группы			
	Базовый	Новый	Базовый	Новый
Пшеница	50,0	25,0	50,0	20,0
Тритикале	-	25,0	-	30,0
Кукуруза	5,76	5,03	6,04	7,26
Соя полножирная	25,0	25,0	25,0	25,0
Шрот подсолнечный	7,12	7,40	7,18	5,29
Рыбная мука	4,0	4,0	4,0	4,0
Кукурузный глютен	1,48	1,50	0,12	0,97
Подсолнечное масло	3,35	3,89	4,5	4,5
Монохлоргидрат лизина	0,33	0,29	0,14	0,11
Метионин	0,27	0,25	0,23	0,21
Треонин	0,04	0,01	1,29	1,18
Известняк	1,16	1,16	1,04	1,02
Монокальций фосфат	1,03	1,01	0,28	0,28
Соль поваренная	0,28	0,28	0,08	0,08
Холин хлорид	0,08	0,08	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10	100,0	100,0
Итого:	100,0	100,0		
В 100 г комбикорма содержится, %:				
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	322,0	322,0
Сырого протеина	22,0	22,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	4,50	4,50	4,5	4,04
Лизина	1,30	1,30	1,14	1,14
Лизина усвояемого	1,18	1,17	1,02	1,02
Метионина	0,64	0,64	0,59	0,58
Метионина усвояемого	0,53	0,53	0,48	0,48
Цистина	0,60	0,59	0,54	0,53
Метионина+Цистина	0,97	1,00	0,90	0,93
Метионина+Цистина усвояемого	0,89	0,90	0,82	0,84
Треонина	0,81	0,81	0,75	0,77
Треонина усвояемого	0,71	0,70	0,65	0,67
Триптофана	0,26	0,25	0,25	0,24
Триптофана усвояемого	0,15	0,12	0,14	0,11
Кальция	0,90	0,90	0,95	0,90
Фосфора общего	0,74	0,75	0,73	0,75
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,17	0,17	0,17	0,17
Хлор	0,30	0,28	0,26	0,24

Приложение 19

Состав и питательность комбикормов для кур-несушек (20 - 46), %
(производственная проверка)

Компонент	Группа	
	Базовый	Новый
Пшеница	60,0	15,0
Тритикале	-	45,0
Жмых подсолнечный	20,0	20,0
Кукуруза	1,16	5,49
Мука рыбная	1,0	1,0
Кукурузный глютен	3,5	-
Подсолнечное масло	3,29	2,4
Монохлоргидрат лизина	0,41	0,43
Метионин	0,11	0,12
Монокальций фосфат	1,18	1,14
Известняк	8,74	8,77
Соль поваренная	0,27	0,25
Сульфат натрия	0,17	0,18
Премикс	0,13	0,13
Итого	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится:		
Обменной энергии, ккал	275,0	265,0
Сырого протеина	17,0	17,0
Сырой клетчатки	5,31	5,25
Кальция	3,6	3,6
Фосфора доступного	0,4	0,4
Натрия	0,2	0,2
Лизина усвояемого	0,73	0,73
Метионина усвояемого	0,38	0,38
Метионина+цистина усвояемого	0,63	0,62
Треонина усвояемого	0,49	0,49
Триптофана усвояемого	0,16	0,13
Аргинина усвояемого	0,8	0,59
Линолевая кислота	4,47	3,98

Приложение 20

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I периода выращивания, % (опыт 1)

Компонент, %	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Пшеница	53,38	53,37	53,90	54,40	53,37	53,90
Соя полножирная	14,1	16,4	15,8	15,24	16,4	15,8
Шрот соевый	9,89	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Шрот подсолнечный	8,0	4,0	2,0	-	4,0	2,0
Барда	-	4,0	6,0	8,0	4,0	6,0
Масло соевое	6,4	6,13	6,14	6,16	6,13	6,14
Рыбная мука	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Известняк	1,02	1,06	1,09	1,12	1,06	1,09
Монокальций фосфат	0,96	0,92	0,91	0,89	0,92	0,91
Монохлоргидрат лизина	0,40	0,31	0,33	0,35	0,31	0,33
Треонин	0,08	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05
Метионин	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Соль	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Сульфат натрия	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,12
Холин хлорид	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:						
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	317,0	317,0	317,0	317,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Сырой клетчатки	4,8	4,66	4,56	4,45	4,66	4,56
Лизина	1,33	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Метионина	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
Метионина+Цистин	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Треонина	0,85	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Триптофана	0,26	0,25	0,24	0,23	0,25	0,24
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,73	0,72	0,71	0,70	0,72	0,71
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

Приложение 21

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
II периода выращивания, % (опыт 1)

Компонент, %	Группа					
	1к	2о	3о	4о	5о	6о
Пшеница	28,70	29,65	30,12	30,61	30,12	30,61
Кукуруза	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Соя полножирная	17,25	16,40	15,99	15,54	15,99	15,54
Шрот соевый	7,81	7,64	7,56	7,48	7,56	7,48
Шрот подсолнечный	8,0	4,0	2,0	-	2,0	-
Барда	-	4,0	6,0	8,0	6,0	8,0
Масло соевое	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Рыбная мука	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Известняк	1,05	1,10	1,12	1,14	1,12	1,14
Монокальций фосфат	0,93	0,90	0,88	0,87	0,88	0,87
Монохлоргидрат лизина	0,09	0,13	0,15	0,18	0,15	0,18
Метионин	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Соль	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Сульфат натрия	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Холин хлорид	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:						
Обменной энергии, ккал/100г	322,0	322,0	322,0	322,0	322,0	322,0
Сырого протеина	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	4,71	4,50	4,40	4,29	4,40	4,29
Лизина	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
Метионина	0,54	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Метионина+Цистин	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Треонина	0,77	0,76	0,75	0,75	0,75	0,75
Триптофана	0,24	0,23	0,22	0,21	0,22	0,21
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,71	0,70	0,69	0,68	0,69	0,68
Фосфора доступного	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

Приложение 22

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 2)

Компонент, %	Группа					
	I период			II период		
	1к	2к	3о,4о	1к	2к	3о, 4о
Пшеница	55,75	56,57	59,51	54,91	55,75	59,97
Соя полножирная	10,41	12,67	10,0	19,25	21,54	10,04
Шрот соевый	11,24	6,21	7,29	5,03	-	6,59
Шрот подсолнечный	7,80	1,55	1,72	6,94	0,68	1,91
Барда послеспиртовая	-	8,0	8,0	-	8,0	8,0
Масло соевое	6,0	6,0	4,46	6,0	6,0	5,45
Рыбная мука	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0
Известняк	1,01	1,15	1,15	1,19	1,28	1,26
Монокальций фосфат	0,82	0,75	0,75	0,82	0,75	0,77
Монохлоргидрат лизина	0,24	0,36	0,38	0,14	0,27	0,29
Метионин	0,25	0,25	0,25	0,21	0,21	0,20
Соль	0,16	0,17	0,17	0,19	0,20	0,20
Сульфат натрия	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Холин хлорид	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:						
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	307,0	322,0	322,0	312,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	21,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	4,38	4,50	4,50	4,5	4,5	4,5
Лизина	1,30	1,30	1,30	1,16	1,16	1,16
Метионина	0,63	0,63	0,63	0,56	0,56	0,56
Метионина+цистин	0,94	0,94	0,94	0,86	0,86	0,86
Треонина	0,78	0,78	0,78	0,75	0,73	0,73
Триптофана	0,27	0,23	0,24	0,25	0,21	0,23
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,72	0,69	0,69	0,70	0,67	0,66
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,43	0,43	0,43
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

Приложение 23

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (производственная проверка)

Компонент, %	Группа					
	I период			II период		
	Базовый	Новый 1	Новый 2	Базовый	Новый 1	Новый 2
Пшеница	50,0	50,0	50,0	30,0	30,0	30,0
Кукуруза	6,0	6,0	6,12	25,78	26,75	26,55
Соя полножирная	18,54	20,12	23,86	7,86	10,0	10,0
Шрот соевый	-	-	-	14,57	11,64	14,53
Шрот подсолнечный	8,0	-	-	8,0	-	-
Барда послеспирто-вая	-	8,0	8,0	-	8,0	8,0
Глютен кукурузный	4,26	2,16	-	-	-	-
Масло подсолнечное	4,19	4,67	2,88	6,0	6,0	3,55
Рыбная мука	6,0	6,0	6,0	4,5	4,5	4,5
Известняк	0,95	1,03	1,02	1,05	1,14	1,12
Монокальций фосфат	0,92	0,86	0,86	1,05	0,99	0,97
Монохлоргидрат ли-зина	0,45	0,45	0,45	0,45	0,28	0,11
Метионин	0,24	0,25	0,26	0,21	0,20	0,18
Треонин	-	-	-	0,05	0,01	-
Соль	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:						
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	307,0	322,0	322,0	312,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	21,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	4,5	4,5	4,5	4,5	4,28	4,5
Лизина	1,32	1,32	1,38	1,17	1,18	1,16
Метионина	0,63	0,63	0,63	0,56	0,56	0,56
Метионина+цистин	0,96	0,95	0,95	0,87	0,88	0,90
Треонина	0,78	0,78	0,84	0,78	0,75	0,79
Триптофана	0,24	0,21	0,22	0,25	0,21	0,23
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,74	0,71	0,73	0,72	0,69	0,70
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,43	0,43	0,43
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

Приложение 24

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 1)

Компонент, %	Группа					
	I период			II период		
	1к	2о	3о	1к	2о	3о
Кукуруза	32,26	32,05	31,84	33,56	33,43	33,29
Пшеница	30,0	30,0	30,0	28,0	28,0	28,0
Шрот соевый	25,0	24,03	23,05	26,16	25,5	24,85
Рыбная мука	6,0	3,0	-	4,0	2,0	-
Протемил	-	3,0	6,0	-	2,0	4,0
Масло соевое	4,14	4,5	4,9	5,31	5,55	5,81
Монокальций фосфат	0,94	1,24	1,54	1,16	1,36	1,56
Известняк	0,71	1,06	1,41	0,93	1,17	1,40
Метионин	0,24	0,25	0,26	0,20	0,21	0,22
Монохлоргидрат лизина	0,16	0,29	0,43	0,10	0,19	0,28
Соль	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Сульфат натрия	0,15	0,15	0,16	0,18	0,18	0,19
Холин хлорид	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:						
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	317,0	322,0	322,0	322,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	21,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	3,21	3,14	3,07	3,26	3,21	3,17
Лизина	1,30	1,30	1,30	1,20	1,20	1,20
Метионина	0,62	0,62	0,61	0,55	0,55	0,55
Метионина+цистин	0,94	0,94	0,94	0,86	0,87	0,87
Треонина	0,79	0,78	0,76	0,76	0,75	0,74
Триптофана	0,23	0,22	0,21	0,23	0,23	0,22
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,75	0,73	0,71	0,74	0,73	0,71
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

Приложение 25

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 2)

Компонент, %	I период					II периода				
	Группа									
	1к	2о	3о	4о	5о	1к	2о	3о	4о	5о
Кукуруза	25,0	25,0	25,28	25,52	25,06	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Пшеница	24,6	24,96	25,0	25,0	25,0	26,63	27,04	27,44	27,79	28,19
Соя полножирная	19,37	18,29	17,27	16,28	16,56	14,87	13,71	12,54	11,40	10,19
Шрот соевый	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Жмых подсолнечный	9,34	9,72	10,06	10,37	10,33	10,74	11,11	11,48	11,86	12,23
Рыбная мука	4,0	3,0	2,0	1,0	-	4,0	3,0	2,0	1,0	-
Протемил	-	1,0	2,0	3,0	4,0	-	1,0	2,0	3,0	4,0
Масло соевое	4,42	4,61	4,79	4,97	5,04	5,72	5,91	6,09	6,28	6,47
Монокальций фосфат	1,10	1,19	1,27	1,38	1,47	1,03	1,12	1,22	1,31	1,41
Известняк	1,07	1,15	1,24	1,32	1,40	1,12	1,20	1,28	1,37	1,45
Метионин	0,24	0,24	0,23	0,28	0,22	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16
Монохлоргидрат лизина	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,19	0,21	0,24	0,27	0,30
Треонин	-	0,01	0,02	0,03	0,03	-	-	-	-	-
Соль	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Сульфат натрия	0,16	0,13	0,14	0,15	0,17	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
Холин хлорид	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:										
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	317,0	317,0	317,0	322,0	322,0	322,0	322,0	322,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Лизина	1,34	1,34	1,32	1,30	1,30	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Метионина	0,61	0,61	0,60	0,60	0,59	0,54	0,54	0,53	0,53	0,53
Метионина+цистин	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Треонина	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,77	0,73	0,75	0,74	0,73
Триптофана	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,75	0,75	0,75	0,74	0,74	0,72	0,72	0,72	0,71	0,71
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

Приложение 26

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 3)

Компонент, %	I период		II период	
	Группа			
	1к	2о	1к	2о
Кукуруза	46,87	47,09	46,32	49,45
Пшеница	10,0	10,0	11,97	10,0
Соевый шрот	17,0	23,51	15,15	16,05
Жмых подсолнечный	9,79	3,37	10,21	7,75
Глютен кукурузный	4,85	3,38	5,0	4,66
Рыбная мука	4,0	-	3,0	-
Протемил	-	4,0		3,0
Масло подсолнечное	4,22	4,5	5,0	5,0
Известняк	1,04	1,37	1,23	1,43
Монокальций фосфат	1,19	1,57	1,18	1,49
Монохлоргидрат лизина	0,37	0,45	0,28	0,45
Метионин	0,18	0,25	0,13	0,19
Соль	0,25	0,25	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,04	0,06	0,08	0,08
Холин хлорид	0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %				
Обменной энергии, ккал /100г	317,0	317,0	322,0	322,0
Сырого протеина	22,0	22,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	4,50	3,67	3,20	4,09
Лизина	1,29	1,39	1,14	1,21
Лизина усвояемого	1,14	1,14	1,00	1,00
Метионина	0,59	0,64	0,53	0,57
Метионина усвояемого	0,54	0,53	0,48	0,48
Метионина+цистин	0,94	1,00	0,87	0,92
Треонина	0,81	0,81	0,73	0,73
Триптофана	0,24	0,22	0,23	0,20
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,73	0,72	0,69	0,69
Фосфора усвояемого	0,45	0,45	0,43	0,43
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18

Приложение 27

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, %

Компонент, %	I период	II период
	1к, 2о,3о,4о,5о,6о	1к, 2о,3о,4о,5о,6о
Пшеница	41,56	41,31
Кукуруза	9,0	9,25
Жмых подсолнечный	15,0	15,0
Соя +горох	20,0	20,0
Кукурузный глютен	1,39	1,65
Масло соевое	4,94	6,0
Рыбная мука	5,0	3,27
Известняк	1,10	1,12
Монокальций фосфат	0,76	1,13
Монохлоргидрат лизина	0,45	0,48
Метионин	0,24	0,19
Треонин	0,11	0,10
Соль	0,25	0,30
Холин хлорид	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал /100г	317,0	322,0
Сырого протеина	22,0	21,0
Сырой клетчатки	5,91	5,92
Лизина	1,33	1,30
Лизина усвояемого	1,24	1,14
Метионина	0,63	0,55
Метионина усвояемого	0,57	0,50
Метионина+цистин	0,94	0,86
Треонина	0,82	0,77
Триптофана	0,25	0,24
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,70	0,73
Фосфора усвояемого	0,45	0,44
Натрия	0,18	0,18

Приложение 28

Состав и питательность комбикорма для кур-несушек, %

Компонент, %	Группа
	1к,2о,3о,4о,5о,6о
Пшеница	57,21
Жмых подсолнечный	19,31
Соя + горох	8,42
Рыбная мука	1,15
Масло соевое	2,65
Метионин	0,14
Монохлоргдрат лизина	0,27
Треонин	0,27
Известняк	8,93
Монокальций фосфат	1,18
Холин хлорид	0,07
Соль	0,30
Премикс	0,10
Итого:	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:	
Обменной энергии, ккал/100г	270,0
Сырого протеина	17,0
Сырой клетчатки	6,0
Лизина	0,83
Лизина усвояемого	0,70
Метионина	0,43
Метионина усвояемого	0,38
Метионина+цистин	0,69
Треонина	0,79
Триптофана	0,22
Кальция	3,60
Фосфора общего	0,67
Фосфора доступного	0,40
Натрия	0,16

Приложение 29

Состав и питательность комбикормов для бройлеров I и II периода выращивания, % (производственная проверка)

Компонент, %	I период	II период
	Новый, Базовый	Новый, Базовый
Пшеница	25,0	30,16
Кукуруза	22,2	17,50
Жмых подсолнечный	15,0	15,0
Соя +горох	20,0	20,0
Кукурузный глютен	3,84	4,23
Масло подсолнечное	5,0	6,0
Рыбная мука	6,0	3,84
Известняк	1,04	1,29
Монокальций фосфат	0,86	0,87
Монохлоргидрат лизина	0,39	0,45
Метионин	0,23	0,15
Соль	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,01	0,08
Холин хлорид	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	320,0
Сырого протеина	22,0	21,0
Сырой клетчатки	5,44	5,51
Лизина	1,33	1,27
Лизина усвояемого	1,15	1,10
Метионина	0,65	0,55
Метионина усвояемого	0,52	0,49
Метионина+цистин	0,98	0,86
Треонина	0,78	0,73
Триптофана	0,23	0,22
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,71	0,70
Фосфора усвояемого	0,45	0,40
Натрия	0,18	0,18

Приложение 30

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 1)

Компонент, %	I период			II период		
	Группа					
	1к	2к,3о, 4о,5о	6к,7о, 8о,9о	1к	2к,3о, 4о,5о	6к,7о, 8о,9о
Кукуруза	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Соя полножирная	22,21	22,11	22,03	15,82	15,73	15,64
Пшеница	21,57	21,87	22,11	22,38	22,66	22,91
Шрот соевый	10,0	10,0	10,0	15,0	15,0	15,0
Жмых подсолнечный	5,59	5,59	5,58	5,99	5,99	5,98
Рыбная мука	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0
Масло соевое	3,42	3,35	3,30	5,28	5,22	5,17
Известняк	1,16	1,29	1,40	1,31	1,44	1,55
Монокальций фосфат	1,07	0,80	0,59	1,21	0,95	0,73
Метионин	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20
Монохлоргидрат лизина	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24
Соль	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Сульфат натрия	0,12	0,12	0,12	0,18	0,18	0,18
Холин хлорид	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:						
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	317,0	322,0	322,0	322,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	21,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Лизина	1,33	1,33	1,33	1,27	1,27	1,26
Лизина усвояемого	1,15	1,15	1,15	1,10	1,10	1,10
Метионина	0,61	0,61	0,61	0,54	0,54	0,54
Метионина усвояемого	0,56	0,56	0,56	0,49	0,49	0,49
Метионина+цистин	0,94	0,94	0,94	0,86	0,86	0,86
Треонина	0,82	0,82	0,82	0,77	0,77	0,77
Триптофана	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,74	0,68	0,63	0,72	0,66	0,61
Фосфора доступного	0,45	0,39	0,34	0,43	0,37	0,32
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

Приложение 31

Состав и питательность комбикорма для кур-несушек, %

Компонент, %	Группа		
	1к	2к,3о,4о,5о	6к,7о,8о,9о
Кукуруза	30,0	30,0	30,0
Пшеница	29,08	29,35	29,54
Шрот соевый	13,75	13,69	13,64
Жмых подсолнечный	13,96	13,95	13,93
Масло соевое	1,80	1,73	1,68
Известняк	9,00	9,13	9,22
Монокальций фосфат	1,35	1,09	0,92
Метионин	0,13	0,13	0,13
Монохлоргидрат лизина	0,10	0,10	0,10
Треонин	0,20	0,20	0,21
Соль	0,20	0,20	0,20
Сульфат натрия	0,23	0,23	0,23
Холин хлорид	0,10	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:			
Обменной энергии, ккал/100г	270,0	270,0	270,0
Сырого протеина	17,0	17,0	17,0
Сырой клетчатки	5,0	5,0	5,0
Лизина	0,81	0,81	0,81
Лизина усвояемого	0,69	0,69	0,69
Метионина	0,42	0,42	0,42
Метионина усвояемого	0,38	0,38	0,38
Метионина+цистин	0,70	0,70	0,70
Треонина	0,79	0,79	0,79
Триптофана	0,22	0,22	0,22
Кальция	3,60	3,60	3,60
Фосфора общего	0,66	0,60	0,56
Фосфора доступного	0,40	0,34	0,30
Натрия	0,18	0,18	0,18

Приложение 32

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (производственная проверка)

Компонент, %	I период		II период	
	Базовый	Новый	Базовый	Новый
Кукуруза	31,35	31,99	31,71	32,2
Соя полножирная	25,0	25,0	20,0	20,0
Пшеница	20,0	20,0	20,0	20,0
Шрот соевый	10,0	10,0	12,51	12,43
Жмых подсолнечный	3,5	3,3	5,5	5,5
Рыбная мука	4,0	4,0	2,0	2,0
Масло подсолнечное	3,0	2,8	4,76	4,59
Известняк	1,17	1,41	1,32	1,56
Монокальций фосфат	1,06	0,58	1,21	0,73
Метионин	0,25	0,25	0,21	0,21
Монохлоргидрат лизина	0,18	0,18	0,23	0,23
Соль	0,25	0,25	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,06	0,06	0,12	0,12
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:				
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	322,0	322,0
Сырого протеина	22,0	22,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	4,28	4,26	4,5	4,5
Лизина	1,33	1,33	1,27	1,27
Лизина усвояемого	1,15	1,15	1,10	1,10
Метионина	0,61	0,61	0,54	0,54
Метионина усвояемого	0,56	0,56	0,49	0,49
Метионина+цистин	0,94	0,94	0,86	0,8
Треонина	0,83	0,83	0,77	0,77
Триптофана	0,25	0,25	0,24	0,24
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,74	0,63	0,72	0,61
Фосфора доступного	0,45	0,34	0,43	0,32
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18

Приложение 33

Состав и питательность комбикормов для бройлеров, % (опыт 1)

Компонент, %	I период	II период
Кукуруза	31,82	25,89
Пшеница	7,9	20,0
Соя полножирная + горох	30,0	35,0
Жмых подсолнечный	20,0	5,4
Рыбная мука	3,0	6,1
Подсолнечное масло	4,0	5,0
Монохлоргидрат лизина	0,45	0,23
Метионин	0,20	0,24
Известняк	1,1	0,9
Монокальцийфосфат	1,16	0,85
Соль поваренная	0,27	0,21
Холин хлорид	-	0,08
Премикс	0,1	0,1
Итого:	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал/100г	315,0	325
Сырого протеина	22,0	21,0
Сырой клетчатки	4,34	3,02
Лизина	1,30	1,22
Лизина усвояемого	1,17	1,09
Метионина	0,63	0,62
Метионина усвояемого	0,55	0,56
Цистина	0,36	0,49
Метионина+цистин	0,94	0,90
Метионина+цистин усвояемого	0,81	0,80
Треонина	0,76	0,72
Треонина усвояемого	0,63	0,62
Триптофана	0,29	0,27
Триптофана усвояемого	0,21	0,20
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,79	0,77
Фосфора доступного	0,45	0,45
Натрия	0,17	0,17
Хлор	0,32	0,25

Приложение 34

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I периода выращивания, % (опыт 2)

Компонент, %	Группы			
	1к	2к,3о	4к,5о,6о	7к,8о
Кукуруза	35,0	35,0	35,0	35,0
Пшеница	21,81	23,14	24,45	25,1
Жмых соевый	22,08	20,82	20,21	19,91
Жмых подсолнечный	5,7	5,75	5,45	5,3
Рыбная мука	3,0	3,0	3,0	3,0
Кукурузный глютен	5,1	4,95	4,54	4,34
Подсолнечное масло	4,0	4,0	4,0	4,0
Монохлоргидрат лизина	0,40	0,40	0,40	0,40
Метионин	0,22	0,22	0,22	0,21
Известняк	1,11	1,12	1,12	1,13
Монокальций фосфат	1,2	1,22	1,22	1,22
Соль поваренная	0,28	0,28	0,29	0,29
Премикс	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:				
Обменной энергии, ккал/100г	318,0	318,0	318,0	318,0
Сырого протеина	22,0	21,56	21,12	20,90
Сырой клетчатки	3,81	3,76	3,70	3,67
Лизина	1,30	1,27	1,25	1,24
Лизина усвояемого	1,18	1,16	1,13	1,12
Метионина	0,61	0,60	0,59	0,58
Метионина усвояемого	0,54	0,53	0,52	0,51
Цистина	0,47	0,46	0,45	0,45
Метионина+цистин	0,94	0,92	0,90	0,89
Метионина+цистин усвояемого	0,84	0,82	0,81	0,80
Треонина	0,81	0,79	0,78	0,77
Треонина усвояемого	0,69	0,68	0,66	0,66
Триптофана	0,25	0,25	0,24	0,24
Триптофана усвояемого	0,20	0,20	0,19	0,19
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,74	0,73	0,73	0,73
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,17	0,17	0,17	0,17
Хлор	0,31	0,31	0,31	0,31

Приложение 35

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
II периода выращивания, % (опыт 2)

Компонент, %	Группы			
	1к	2к,3о	4к,5о,6о	7к,8о
Кукуруза	35,0	35,0	35,0	35,0
Пшеница	25,85	27,17	28,46	29,13
Жмых соевый	11,29	9,60	7,98	7,16
Жмых подсолнечный	7,95	8,30	8,61	8,76
Рыбная мука	5,0	5,0	5,0	5,0
Кукурузный глютен	7,0	7,0	7,0	7,0
Подсолнечное масло	5,0	5,0	5,0	5,0
Монохлоргидрат лизина	0,37	0,39	0,40	0,41
Метионин	0,17	0,16	0,16	0,15
Известняк	1,11	1,12	1,13	1,13
Монокальций фосфат	0,92	0,92	0,92	0,92
Соль поваренная	0,24	0,24	0,24	0,24
Премикс	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:				
Обменной энергии, ккал/100г	325,0	325,0	325,0	325,0
Сырого протеина	21,0	20,58	20,16	19,95
Сырой клетчатки	3,36	3,30	3,25	3,22
Лизина	1,14	1,12	1,10	1,08
Лизина усвояемого	1,04	1,02	1,00	0,98
Метионина	0,58	0,57	0,56	0,55
Метионина усвояемого	0,48	0,47	0,46	0,46
Цистина	0,48	0,47	0,46	0,46
Метионина+Цистин	0,91	0,90	0,87	0,87
Метионина+Цистин усвояемого	0,81	0,79	0,78	0,77
Треонина	0,76	0,75	0,73	0,72
Треонина усвояемого	0,64	0,63	0,62	0,61
Триптофана	0,22	0,22	0,21	0,21
Триптофана усвояемого	0,16	0,16	0,15	0,15
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,70	0,69	0,69	0,69
Фосфора доступного	0,43	0,43	0,43	0,43
Натрия	0,17	0,17	0,17	0,17
Хлор	0,29	0,30	0,30	0,30

Приложение 36

Состав и питательность комбикормов для бройлеров, %

Компонент, %	I период	II период
	1к,2о,3о,4о	1к,2о,3о,4о
Кукуруза	10,00	19,82
Пшеница	42,91	34,36
Соя полножирная	20,00	20,00
Шрот подсолнечный	9,96	10,13
Рыбная мука	6,00	3,24
Глютен кукурузный	5,00	5,00
Подсолнечное масло	2,80	4,00
Монохлоргидрат лизина	0,40	0,43
Метионин	0,18	0,16
Треонин	0,28	0,08
Соль поваренная	0,32	0,38
Монокальций фосфат	0,67	1,00
Известняк	1,38	1,30
Премикс	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал/100г	310,0	320,0
Сырого протеина	23,00	21,00
Сырой клетчатки	5,00	5,00
Лизина	1,36	1,25
Метионина	0,62	0,56
Метионина + цистин	0,98	0,90
Треонина	1,10	0,83
Триптофана	0,25	0,22
Кальция	1,00	0,90
Фосфора общего	0,70	0,70
Фосфора доступного	0,42	0,41
Натрия	0,20	0,20

Приложение 37

Состав и питательность комбикормов для бройлеров, %
(производственная проверка 1)

Компонент, %	I период	II период
	Новый, Базовый	Новый, Базовый
Кукуруза	25,0	35,0
Пшеница	31,92	27,02
Шрот соевый	24,38	13,23
Жмых подсолнечный	3,85	7,20
Рыбная мука	3,0	4,0
Глютен кукурузный	4,0	5,54
Подсолнечное масло	4,4	4,72
Монохлоргидрат лизина	0,32	0,45
Метионин	0,24	0,18
Соль поваренная	0,25	0,25
Монокальций фосфат	1,24	0,903
Известняк	1,12	1,26
Холин хлорид	0,08	0,08
Сульфат натрия	0,10	0,07
Премикс	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал/100г	310,0	320,0
Сырого протеина	23,00	21,00
Сырой клетчатки	4,0	4,0
Лизина	1,36	1,25
Лизина усвояемого	1,21	1,11
Метионина	0,63	0,56
Метионина усвояемого	0,58	0,48
Метионина+цистин	0,98	0,90
Треонина	0,82	0,83
Треонина усвояемого	0,69	0,60
Триптофана	0,27	0,22
Кальция	0,9	0,90
Фосфора общего	0,73	0,69
Фосфора доступного	0,45	0,40
Натрия	0,18	0,18

Приложение 38

Состав и питательность комбикормов для бройлеров, %
(производственная проверка 2)

Компонент, %	I период	II период
	Новый, Базовый	Новый, Базовый
Кукуруза	30,0	30,0
Пшеница	20,23	22,70
Соя полножирная	25,0	25,0
Шрот соевый	10,23	5,57
Жмых подсолнечный	4,67	6,04
Рыбная мука	5,0	4,0
Подсолнечное масло	2,0	3,63
Монохлоргидрат лизина	0,13	0,20
Метионин	0,25	0,23
Сольповаренная	0,25	0,25
Монокальцийфосфат	1,00	0,91
Известняк	1,03	1,23
Премикс	0,10	0,10
Холин хлорид	0,08	0,08
Сульфат натрия	0,03	0,06
Итого:	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал/100г	310,0	320,0
МДж/кг	12,98	13,40
Сырого протеина	23,00	21,00
Сырой клетчатки	4,5	4,5
Лизина	1,36	1,25
Лизина усвояемого	1,16	1,07
Метионина	0,62	0,58
Метионина усвояемого	0,57	0,53
Метионина+цистин	0,98	0,90
Треонина	0,86	0,77
Триптофана	0,26	0,24
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,77	0,70
Фосфора доступного	0,45	0,40
Натрия	0,18	0,18

Приложение 39

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 1)

Компонент, %	Периоды выращивания	
	5-21 день	22 - до конца выращивания
Пшеница	25,0	25,0
Кукуруза	30,67	31,71
Соя + горох	7,77	15,0
Соевый шрот	15,0	7,64
Жмых подсолнечный	4,60	4,53
Рыбная мука	5,0	5,0
Глютен кукурузный	5,0	4,0
Подсолнечное масло	3,93	3,97
Монокальций фосфат	1,04	1,02
Известняк	1,12	1,26
Монохлоргидрат лизина	0,23	0,20
Метионин	0,18	0,17
Соль поваренная	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,03	0,07
Холин хлорид	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	322,0
Сырого протеина	23,0	21,0
Сырой клетчатки	4,0	4,0
Лизина	1,29	1,13
Лизина усвояемого	1,14	1,0
Метионина	0,59	0,54
Метионина усвояемого	0,55	0,50
Метионина+цистин	0,94	0,86
Метионина+цистина усвояемого	0,83	0,76
Треонина	0,81	0,73
Треонина усвояемого	0,70	0,63
Триптофана	0,25	0,22
Триптофана усвояемого	0,21	0,18
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,71	0,68
Фосфора доступного	0,45	0,43
Натрия	0,18	0,18

Приложение 40

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 2)

Компонент, %	Периоды выращивания	
	5-21 день	22 - до конца выращивания
Кукуруза	57,42	50,61
Пшеница	-	10,0
Соевый шрот	25,0	25,0
Жмых подсолнечный	4,59	0,86
Рыбная мука	6,3	5,9
Масло подсолнечное	4,0	5,0
Известняк	0,84	0,95
Монокальций фосфат	1,01	0,96
Монохлоргидрат лизина	0,20	0,09
Метионин	0,21	0,18
Соль	0,23	0,25
Холин хлорид	0,10	0,10
Премикс	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал /100г	317,0	322,0
Сырого протеина	22,0	21,0
Сырой клетчатки	3,77	3,20
Лизина	1,38	1,25
Лизина усвояемого	1,23	1,10
Метионина	0,61	0,54
Метионина усвояемого	0,56	0,50
Метионина+цистин	0,94	0,86
Треонина	0,83	0,79
Триптофана	0,26	0,25
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,73	0,70
Фосфора усвояемого	0,45	0,43
Натрия	0,18	0,18

Приложение 41

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 3)

Компонент, %	Периоды выращивания	
	6-21 день	22 - до конца выращивания
Пшеница	36,33	30,38
Кукуруза	25,0	30,0
Соевый шрот	22,82	24,62
Подсолнечный жмых	-	1,43
Кукурузный глютен	4,0	-
Рыбная мука	3,31	4,34
Масло подсолнечное	5,0	6,2
Известняк	1,19	1,16
Монокальций фосфат	1,19	1,02
Монохлоргидрат лизина	0,35	0,15
Метионин	0,24	0,20
Треонин	0,04	0,02
Соль	0,25	0,30
Бленд минеральный	0,08	0,08
Холин хлорид	0,08	0,08
Сульфат натрия	0,1	-
Бленд витаминный	0,02	0,02
Итого:	100,0	100,0
Обменной энергии, ккал /100г	317,0	322,0
Сырого протеина	22,0	21,0
Сырой клетчатки	3,28	3,42
Лизина	1,33	1,25
Лизина усвояемого	1,19	1,10
Метионина	0,61	0,55
Метионина усвояемого	0,57	0,51
Метионина+цистин	0,94	0,86
Треонина	0,81	0,78
Триптофана	0,26	0,26
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,71	0,69
Фосфора усвояемого	0,45	0,43
Натрия	0,18	0,18

Приложение 42

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 4)

Компонент, %	Периоды выращивания	
	6-21 день	22 - до конца выращивания
Кукуруза	40,0	40,0
Пшеница	21,21	21,43
Соевый шрот	22,21	20,32
Жмых подсолнечный	1,22	2,66
Кукурузный глютен	5,0	5,0
Рыбная мука	3,0	2,0
Масло подсолнечное	4,0	5,0
Известняк	0,81	0,92
Дикальций фосфат	1,45	1,48
Монохлоргидрат лизина	0,31	0,41
Метионин	0,22	0,17
Треонин	0,03	0,04
Соль	0,25	0,25
Бленд минеральный	0,10	0,10
Холин хлорид	0,08	0,08
Сода	0,08	0,11
Бленд витаминный	0,03	0,03
Итого:	100,0	100,0
Обменной энергии, ккал /100г	317,0	322,0
Сырого протеина	22,0	21,0
Сырой клетчатки	3,41	4,5
Лизина	1,28	1,27
Лизина усвояемого	1,14	1,14
Метионина	0,60	0,53
Метионина усвояемого	0,55	0,49
Метионина+цистин	0,94	0,86
Треонина	0,81	0,73
Триптофана	0,25	0,23
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,72	0,69
Фосфора усвояемого	0,45	0,43
Натрия	0,18	0,18

Приложение 43

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 5)

Компонент, %	Периоды выращивания	
	6-21 день	22 - до конца выращивания
Кукуруза	31,25	28,70
Пшеница	31,05	32,58
Соевый шрот	21,16	26,35
Кукурузный глютен	5,0	1,0
Рыбная мука	5,0	3,0
Масло подсолнечное	3,0	5,0
Известняк	1,47	1,30
Монокальций фосфат	0,80	1,02
Монохлоргидрат лизина	0,35	0,16
Метионин	0,29	0,28
Треонин	0,13	0,06
Соль	0,29	0,34
Бленд минеральный	0,10	0,10
Бленд витаминный	0,03	0,03
Холин хлорид	0,08	0,08
Итого:	100,0	100,0
Обменной энергии, ккал /100г	310,0	320,0
Сырого протеина	23,0	21,0
Сырой клетчатки	3,19	3,35
Лизина	1,38	1,24
Лизина усвояемого	1,23	1,09
Метионина	0,70	0,62
Метионина усвояемого	0,65	0,57
Метионина+цистин	1,04	0,94
Треонина	0,93	0,82
Триптофана	0,26	0,26
Кальция	1,0	0,90
Фосфора общего	0,66	0,67
Фосфора усвояемого	0,40	0,40
Натрия	0,18	0,18

Приложение 44

Состав и питательность комбикормов для бройлеров
I и II периода выращивания, % (опыт 6)

Компонент, %	Периоды выращивания	
	6-21 день	22 - до конца выращивания
Кукуруза	31,25	28,70
Пшеница	31,05	32,58
Соевый шрот	21,16	26,35
Кукурузный глютен	5,0	1,0
Рыбная мука	5,0	3,0
Масло подсолнечное	3,0	5,0
Известняк	1,47	1,30
Монокальций фосфат	0,80	1,02
Монохлоргидрат лизина	0,35	0,16
Метионин	0,29	0,28
Треонин	0,13	0,06
Соль	0,29	0,34
Бленд минеральный	0,10	0,10
Бленд витаминный	0,03	0,03
Холин хлорид	0,08	0,08
Итого:	100,0	100,0
Обменной энергии, ккал /100г	310,0	320,0
Сырого протеина	23,0	21,0
Сырой клетчатки	3,19	3,35
Лизина	1,38	1,24
Лизина усвояемого	1,23	1,09
Метионина	0,70	0,62
Метионина усвояемого	0,65	0,57
Метионина+цистин	1,04	0,94
Треонина	0,93	0,82
Триптофана	0,26	0,26
Кальция	1,0	0,90
Фосфора общего	0,66	0,67
Фосфора усвояемого	0,40	0,40
Натрия	0,18	0,18

Приложение 45

Состав и питательность комбикормов для кур-несушек
(с 20 - 46 неделю), % (опыт 7)

Компонент, %	Группа
	1к, 2о
Пшеница	40,20
Кукуруза	20,0
Жмых подсолнечный	15,69
Шрот соевый	10,68
Масло подсолнечное	2,0
Известняк	9,01
Монокальций фосфат	1,33
Метионин	0,22
Монохлоргидрат лизина	0,27
Сульфат натрия	0,12
Холин хлорид	0,08
Соль	0,30
Премикс	0,10
Итого:	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:	
Обменной энергии, ккал/100г	275,0
Сырого протеина	16,0
Сырой клетчатки	5,0
Лизина	0,84
Лизина усвояемого	0,73
Метионина	0,49
Метионина усвояемого	0,45
Метионина + цистин	0,75
Треонина	0,54
Триптофана	0,21
Кальция	3,60
Фосфора общего	0,66
Фосфора доступного	0,40
Натрия	0,18

Приложение 46

Состав и питательность комбикормов для бройлеров, %

Компонент, %	Периоды выращивания	
	5-21 день	22 - до конца выращивания
Пшеница	20,0	20,0
Кукуруза	32,32	34,27
Соя + горох	15,0	20,0
Соевый шрот	13,69	7,01
Жмых подсолнечный	2,9	3,32
Рыбная мука	5,0	4,0
Глютен кукурузный	5,0	5,0
Подсолнечное масло	3,27	3,40
Монокальций фосфат	1,04	1,06
Известняк	0,99	1,15
Монохлоргидрат лизина	0,19	0,17
Метионин	0,19	0,18
Треонин	0,02	0,01
Соль поваренная	0,20	0,20
Сульфат натрия	0,09	0,13
Премикс	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	322,0
Сырого протеина	23,0	21,0
Сырой клетчатки	4,0	4,0
Лизина	1,29	1,13
Лизина усвояемого	1,14	1,0
Метионина	0,60	0,54
Метионина усвояемого	0,55	0,50
Метионина+цистин	0,94	0,86
Метионина+цистина усвояемого	0,83	0,77
Треонина	0,83	0,73
Треонина усвояемого	0,72	0,63
Триптофана	0,24	0,21
Триптофана усвояемого	0,20	0,17
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,73	0,70
Фосфора доступного	0,45	0,43
Натрия	0,18	0,18

Приложение 47

Состав и питательность комбикормов для бройлеров, %

Компонент, %	I период	II период
	1к,2о,3о,4о	1к,2о,3о,4о
Пшеница	19,0	24,0
Соя + горох	20,2	25,9
Кукуруза	35,0	30,0
Жмых подсолнечный	15,29	7,26
Рыбная мука	7,0	4,0
Глютен кукурузный	-	3,0
Подсолнечное масло	1,1	2,6
Монохлоргидрат лизина	0,40	0,40
Метионин	0,18	0,21
Соль поваренная	0,17	0,27
Монокальций фосфат	0,76	1,09
Известняк	0,79	1,08
Холин хлорид	-	0,08
Премикс	0,1	0,1
Фермент	0,01	0,01
Итого:	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал/100г	315,0	325,0
Сырого протеина	22,0	21,0
Сырой клетчатки	3,85	3,13
Лизина	1,30	1,20
Лизина усвояемого	1,18	1,09
Метионина	0,63	0,60
Метионина усвояемого	0,55	0,53
Метионина+цистин	0,94	0,90
Метионина+цистина усвояемого	0,81	0,80
Треонина	0,77	0,71
Треонина усвояемого	0,65	0,60
Триптофана	0,27	0,25
Триптофана усвояемого	0,20	0,18
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,76	0,75
Фосфора доступного	0,45	0,45
Натрия	0,17	0,17

Приложение 48

Состав и питательность комбикормов для бройлеров, %

Компонент, %	I период	II период
	1к, 2о,3о,4о,5о	1к, 2о,3о,4о,5о
Кукуруза	35,29	36,62
Пшеница	20,0	20,0
Соя полножирная	20,0	20,0
Кукурузный глютен	5,0	5,0
Соевый шрот	7,69	4,95
Жмых подсолнечный	2,98	3,85
Рыбная мука	3,0	3,0
Масло подсолнечное	2,52	3,24
Известняк	1,18	1,24
Монокальций фосфат	1,21	1,13
Монохлоргидрат лизина	0,37	0,27
Метионин	0,23	0,17
Соль	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,10	0,10
Холин хлорид	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0
в 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал /100г	317,0	322,0
Сырого протеина	22,0	21,0
Сырой клетчатки	4,0	4,0
Лизина	1,30	1,15
Лизина усвояемого	1,14	1,00
Метионина	0,60	0,53
Метионина усвояемого	0,55	0,49
Метионина+цистин	0,94	0,86
Треонина	0,79	0,75
Триптофана	0,23	0,21
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,73	0,71
Фосфора усвояемого	0,45	0,43
Натрия	0,18	0,18

Приложение 49

Состав и питательность комбикормов для кур-несушек, %

Компонент	1к, 2о,3о,4о,5о
Пшеница	36,69
Кукуруза	24,54
Жмых подсолнечный	15,35
Шрот соевый	5,04
Кукурузный глютен	5,00
Подсолнечное масло	2,00
Известняк	9,04
Монокальций фосфат	1,33
Монохлоргидрат лизина	0,31
Метионин	0,12
Соль поваренная	0,25
Сульфат натрия	0,15
Холин хлорид	0,08
Премикс	0,10
Итого	100,0
В 100 г комбикорма содержится:	
Обменной энергии, ккал	275,0
Сырого протеина	17,0
Сырой клетчатки	5,0
Лизина	0,79
Лизина усвояемого	0,69
Метионина	0,43
Метионина усвояемого	0,39
Метионина + цистина	0,72
Треонина	0,55
Треонина усвояемого	0,46
Триптофана	0,19
Триптофана усвояемого	0,15
Линолевой кислоты	3,73
Кальция	3,60
Фосфора	0,65
Фосфора усвояемого	0,40
Натрия	0,17