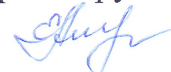


На правах рукописи



АМИРАНАШВИЛИ ЕКАТЕРИНА ИГОРЕВНА

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ РЕСУРСОВ И ДОБАВОК
В РЕГИОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА ПТИЦЫ

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант:

Шмаков Петр Фокеевич

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Егорова Татьяна Анатольевна

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор РАН

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	14
1.1 Роль, значение питательных веществ и энергии в кормлении сельскохозяйственной птицы	14
1.2 Теоретическое и практическое обоснование применения нетрадиционных протеиновых кормов в кормлении птицы	33
1.3 Эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для птицы.....	48
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	65
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	69
3.1 Краткая характеристика, состав, питательность семян и жмыхов, полученных из масличных культур сибирской селекции	69
3.2 Использование сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в составе комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров	79
3.2.1 Выращивание цыплят-бройлеров на комбикормах с использованием сурепного жмыха (первый научно-хозяйственный опыт)	80
3.2.2 Выращивание цыплят-бройлеров на комбикормах с использованием сурепного жмыха, обогащенных ферментным препаратом (второй научно-хозяйственный опыт)	104
3.2.3 Производственная проверка эффективности использования сурепного жмыха в кормлении цыплят-бройлеров	134
3.3 Использование рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в составе комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров	157
3.3.1 Выращивание цыплят-бройлеров на комбикормах с использованием рыжикового жмыха (первый научно-хозяйственный опыт)	158
3.3.2 Выращивание цыплят-бройлеров на комбикормах с использованием рыжикового жмыха, обогащенных ферментным препаратом (второй научно-хозяйственный опыт)	180
3.3.3 Производственная проверка эффективности использования рыжиково-	

го жмыха в кормлении цыплят-бройлеров	213
3.4 Влияние ядра и семян подсолнечника в составе комбикормов на продуктивность цыплят-бройлеров	237
3.4.1 Результаты изучения и его анализ	238
3.4.2 Экономическая эффективность ввода ядра и семян подсолнечника в комбикорма для цыплят-бройлеров	250
3.5 Повышение эффективности использования комбикормов бройлерами при применении ферментных препаратов	252
3.5.1 Оценка эффективности использования комплексного ферментного препарата в комбикормах для цыплят-бройлеров	252
3.5.1.1 Результаты изучения и его анализ	253
3.5.1.2 Экономическая эффективность использования комплексного ферментного препарата в комбикормах для цыплят-бройлеров	266
3.5.2 Влияние скармливания комплексного ферментного препарата и фитазы, включенных в состав пшенично-соевых комбикормов пониженной питательности, на продуктивные качества цыплят-бройлеров	268
3.5.2.1 Результаты изучения и его анализ	269
3.5.2.2 Экономическая эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для цыплят-бройлеров	279
3.5.3 Ферментные препараты протеолитического действия в комбикормах для индюшат-бройлеров.....	281
3.5.3.1 Результаты изучения и его анализ	283
3.5.3.2 Экономическая эффективность использования ферментных препаратов протеолитического действия в комбикормах для индюшат-бройлеров.....	291
3.5.4 Эффективность использования повышенной дозы фитазы в комбикормах для индюшат-бройлеров	293
3.5.4.1 Результаты изучения и его анализ	294
3.5.4.2 Экономическая эффективность использования повышенной дозы фитазы в комбикормах для индюшат-бройлеров	304
4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	306

4.1 Обсуждение результатов исследований	306
4.2 Выводы	321
4.3 Предложения производству	324
4.4 Перспективы дальнейшей разработки темы	326
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	327
ПРИЛОЖЕНИЯ	376
Приложение 1. Жирнокислотный состав масла семян сурепицы и рыжика	377
Приложение 2. Химический состав и питательность жмыхов, полученных из семян сибирской селекции	378
Приложение 3. Химический состав и питательность жмыхов, полученных из семян сурепицы и рыжика сибирской селекции	379
Приложение 4. Органолептическая оценка вкусовых качеств мяса цыплят-бройлеров, получавших комбикорма с сурепным жмыхом (первый научно-хозяйственный опыт)	380
Приложение 5. Органолептическая оценка вкусовых качеств мяса цыплят-бройлеров, получавших комбикорма с сурепным жмыхом (второй научно-хозяйственный опыт)	383
Приложение 6. Химический состав и энергетическая питательность мышц цыплят-бройлеров подопытных групп, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом (первый научно-хозяйственный опыт)	386
Приложение 7. Химический состав и энергетическая питательность мышц цыплят-бройлеров подопытных групп, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом (второй научно-хозяйственный опыт)	390
Приложение 8. АКТ производственной проверки исследований по выращиванию цыплят-бройлеров с использованием в кормосмесях сурепного жмыха.....	396
Приложение 9. АКТ производственной проверки исследований по выращиванию цыплят-бройлеров с использованием в комбикормах рыжикового жмыха.....	398

Приложение 10. АКТ производственной проверки исследований по выращиванию цыплят-бройлеров с использованием в комбикормах ядра и семян подсолнечника	400
Приложение 11. АКТ производственной проверки исследований по эффективности использования ферментного препарата Санзайм в комбикормах для цыплят-бройлеров	402
Приложение 12. АКТ производственной проверки исследований по изучению влияния скармливания мультиэнзимного ферментного комплекса и фитазосодержащего ферментного препарата на продуктивные качества цыплят-бройлеров	404
Приложение 13. АКТ производственной проверки исследований по использованию ферментных препаратов протеолитического действия в комбикормах для индюшат	406
Приложение 14. АКТ производственной проверки исследований по эффективности использования высокой дозы фитазы в комбикормах для индюшат.....	408
Приложение 15. СПРАВКА о практическом использовании семян подсолнечника в кормлении цыплят-бройлеров	410
Приложение 16. СПРАВКА о внедрении научно-исследовательской работы «Ферментные препараты протеолитического действия в комбикормах для индюшат».....	411
Приложение 17. СПРАВКА о внедрении научно-исследовательской работы «Эффективность использования высокой дозы фитазы в комбикормах для индюшат».....	412
Приложение 18. СПРАВКА о внедрении результатов исследований по использованию рыжикового жмыха	413

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Повышение эффективности производства мяса птицы – одна из насущных проблем агропромышленного комплекса, которая решается созданием высокопродуктивных кроссов, разработкой рациональных технологий ведения отрасли, расширением кормовой базы, организацией полноценного сбалансированного кормления сельскохозяйственной птицы.

При выращивании цыплят-бройлеров широко используют соевые ингредиенты комбикормов, но в Западной Сибири их не производят, а ввоз их удорожает производство мяса птицы. Использование нетрадиционных, более дешевых сырьевых ресурсов – главное условие снижения себестоимости производства и существенное повышение рентабельности производства продуктов птицеводства. Одними из таких высокопротеиновых и энергонасыщенных кормов являются ядро и семена подсолнечника, сурепный и рыжиковый жмыхи. Использование жмыхов из крестоцветных культур ограничивалось наличием в них антипитательных веществ. В настоящее время селекционерами ФГБНУ «Сибирская опытная станция ВНИИМК имени В.С. Пустовойта» (г. Искилькуль, Омская область) созданы зональные сорта масличных культур типа «000» яровой сурепицы (Янтарная, Искра, Новинка, Лучистая) и ярового рыжика (Искилькулец и Омич), что позволяет расширить возможность их использования в рационах цыплят-бройлеров. Сорта масличных культур хорошо приспособлены к местным экстремальным климатическим условиям, имеют высокую масличность (сурепица – 48,0-48,2%; рыжик – 40,7-44,0%), урожайность (1,67-2,15 т/га; 1,8-2,6 т/га), более короткий вегетационный период (73-77 дн.; 77-78 дн.).

В последние годы многочисленными отечественными и зарубежными исследованиями установлено, что без включения в комбикорма ферментных препаратов практически невозможно организовать улучшение эффективности кормления и, как следствие, повышение продуктивности бройлеров. В настоящее время

микробиологическая промышленность выпускает для птицеводства довольно широкий ассортимент этих кормовых добавок.

Исходя из вышеизложенного, исследования по производству мяса бройлеров на комбикормах с потенциальным кормовым сырьем местного производства (сурепный и рыжиковый жмыхи, ядро и семена подсолнечника), а также использование различных кормовых добавок, способствующих повышению продуктивного действия комбикормов для бройлеров, являются актуальными.

Исследования по использованию нетрадиционных кормовых средств и добавок являются составной частью научно-исследовательской работы, проводимой в отделе кормления сельскохозяйственной птицы СибНИИП - филиал ФГБНУ «Омский АНЦ» (ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии до 2013 г.) в соответствии с программой фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса Российской Федерации (№ Гос. регистрации 15070.5042000869.06.8.005.6).

Степень разработанности темы исследований. Многие ученые внесли огромный вклад в изучение питательной ценности нетрадиционных кормов и их использованию в рационах для птицы, а также различных кормовых добавок, способствующих более полному усвоению питательных веществ корма.

В настоящее время имеются данные по возделыванию семян масличных культур (Шмаков П.Ф. и др., 2004; Шмаков П.Ф. и др., 2013), наличие в них антипитательных факторов (Шмаков П.Ф. и др., 2013; Егоров И., Т. Егорова, Л. Криворучко, 2019; Пономаренко Ю.А., 2014). Однако, следует отметить, что данные по уровням ввода изучаемых кормовых ингредиентов (подсолнечника, жмыхов) в комбикорма для птицы немногочисленны и достаточно разноречивы: семена подсолнечника 6-15% - И. Егоров, 2006; В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, 2016; сурепный жмых 5-10% - А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, И.А. Попова, 2013; 2,5-10% сурепного жмыха - Н.А. Менькова и др., 2017 гг.; 2,5-5,0% сурепного жмыха - Т.В. Селина и др., 2019; 5-7% рыжикового жмыха - А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова, 2013; 5-12% рыжикового жмыха - А.Ф. Злепкин и др., 2011; 6% рыжикового жмыха - И. Егоров, Т. Егорова, Л. Криворучко, 2019; 2,5-

5% рыжикового жмыха - Н.А. Менькова, П.Ф. Шмаков, Н.А. Мальцева, 2016; Т.В. Селина и др., 2018; 7,5-10% рыжикового жмыха - Н.А. Менькова и др., 2017.

Вероятнее всего, это связано с сортовыми особенностями семян масличных культур, а также структурой комбикормов и видом птицы.

Кроме того, создание беззруковых и низкоглюкозинолатных сортов сурепицы и рыжика явилось предпосылками использования данных нетрадиционных кормовых средств в рационах бройлеров. Немногочисленны исследования, посвященные обогащению рационов с содержанием данных жмыхов, ферментными препаратами.

Существует необходимость обеспечить выращиваемое поголовье бройлеров качественным, высокопитательным и сбалансированным кормом, повышение усвояемости питательных веществ корма, следовательно, важную роль приобретает возможность использования для этого ферментных препаратов.

Цель и задачи исследований. Целью диссертационной работы заключалась в теоретическом и экспериментальном обосновании использования нетрадиционных кормовых средств (подсолнечника, сурепного и рыжикового жмыхов, полученных из семян сибирской селекции) в комбикормах для бройлеров, повышение питательной ценности комбикормов для птицы добавками ферментных препаратов, снижение их себестоимости и улучшение качества мяса.

При этом решались следующие задачи:

- разработать и апробировать рецепты комбикормов с включением различных уровней ввода сурепного и рыжикового жмыхов, как местных протеиновых ингредиентов, отдельно и в сочетании с ферментным препаратом в кормлении цыплят-бройлеров;
- определить возможность и целесообразность использования ядра и семян подсолнечника при выращивании цыплят-бройлеров;
- оценить эффективность использования комплексного ферментного препарата в комбикормах для цыплят-бройлеров при рациональном и сниженном уровне обменной энергии;

- изучить влияние комплексного ферментного препарата и фитазы, включенных в пшенично-соевые комбикорма пониженной питательности, на продуктивность бройлеров и использование ими питательных веществ;
- изучить действие термостойкого протеолитического ферментного препарата в составе пшенично-соевых комбикормов на продуктивность индюшат-бройлеров;
- изучить эффективность использования повышенной дозы фитазы в комбикормах пониженной питательности для индюшат-бройлеров;
- дать экономическую оценку использования изученных нетрадиционных кормовых средств и добавок при производстве мяса птицы.

Научная новизна. Впервые определена возможность использования в кормлении цыплят-бройлеров жмыхов, полученных из семян безэруковых и низкоглюкозинолатных яровых культур – сурепицы (сорт Новинка) и рыжика (сорт Омич), ядра и семян подсолнечника. В результате комплексных исследований установлено влияние разработанных комбикормов с различными уровнями жмыхов на продуктивность цыплят-бройлеров, переваримость и использование питательных веществ, гематологические показатели, качество мяса. Показана экономическая целесообразность включения жмыхов в рационы цыплят-бройлеров. Включение в комбикорма, содержащие нетрадиционные протеиновые средства, ферментного препарата Ровабио, повышает их биологическую ценность. Теоретически и экспериментально обосновано включение в комбикорма для бройлеров ядра и семян подсолнечника, изучено их влияние на продуктивность цыплят-бройлеров.

Определена эффективность включения в комбикорма для цыплят-бройлеров комплексного ферментного препарата и фитазы, позволяющие выявить дополнительные резервы генетического потенциала птицы и установить влияние кормовых добавок на интенсивность роста бройлеров, на обмен веществ в их организме, мясную продуктивность и качество получаемой продукции. Показана целесообразность использования термостойкого протеолитического ферментного препара-

та, повышенной дозы фитазы в комбикормах пониженной питательности при выращивании индюшат-бройлеров.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы определяется углублением знаний об обмене веществ в организме бройлеров при использовании жмыхов из семян крестоцветных культур сибирской селекции, ядра и семян подсолнечника, получены новые данные о влиянии данных кормов, а также энзимов на продуктивность птицы переваримость питательных веществ корма и качество мяса.

Практическая значимость работы заключается в том, что на основании проведенных исследований разработаны и апробированы рецепты комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров с включением нетрадиционных кормовых средств. Введение последних в состав комбикормов, путем частичной замены соевого шрота, позволяет повысить рентабельность производства мяса птицы.

Включение в разработанные пшенично-соевые рецепты комбикормов пониженной питательности для цыплят-бройлеров ферментных препаратов, позволяют наиболее полно использовать кормовые ресурсы, получать более дешевую и качественную продукцию при наилучших экономических показателях производства.

Доказана целесообразность и высокая эффективность использования термостойкого протеолитического ферментного препарата, высокой дозы фитазы в комбикормах пониженной питательности при выращивании индюшат-бройлеров.

Данные, полученные при проведении научных исследований, вошли в состав монографии и методических рекомендаций.

Материалы диссертации внедрены в производственную деятельность в ООО «Морозовская птицефабрика», ООО «Абсолют-Агро» и АО «ЕнисейАгроСоюз».

В работе использованы материалы, полученные лично автором, а также в соавторстве со следующими учеными: П.Ф. Шмаков, доктором с.-х. наук, профессор; Е.А. Чаунина, канд. с.-х. наук, доцент; А.Б. Мальцев, канд. с.-х. наук; А.Б. Дымков, канд. с.-х. наук; Н.А. Мальцева, канд.с.-х. наук; О.А. Ядрищенская, канд.

с.-х. наук; И.А. Лошкомойников, доктор с.-х. наук; Н.В. Колокольников, канд. с.-х. наук.

В рамках выполнения диссертационного исследования автор принимала непосредственное участие в разработке концепции и планировании научно-производственных исследований, выполняла роль руководителя и основного исполнителя на всех основных этапах исследований - от постановки задач до их реализации и обсуждения результатов.

Методология и методы исследования. Объектом исследований были цыплята-бройлеры кроссов Сибиряк 2С и Arbor Acres; индюшата – кросса Hybrid Converter. Методологическим подходом в решении поставленных задач послужило применение аналитических данных научной литературы, проведение экспериментальных исследований, анализ и обобщение полученных результатов.

При проведении исследований использовались следующие методы исследований: химические, зоотехнические, физиологические, гематологические, морфологические, экономические и статистические.

Положения, выносимые на защиту:

- научное и экспериментальное обоснование использования сурепного жмыха, полученного из семян сорта сурепицы яровой, относящийся к типу «000», отдельно и в сочетании с ферментным препаратом в комбикормах для цыплят-бройлеров;
- эффективность использования в комбикормах для цыплят-бройлеров рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции, как отдельно, так и совместно с ферментным препаратом;
- эффективность использования ядра и семян подсолнечника в сочетании с ферментным препаратом при выращивании цыплят-бройлеров;
- экспериментальное обоснование включения комплексного ферментного препарата в рецептуру пшенично-соевых комбикормов для бройлеров с рациональным и пониженным уровнем обменной энергии;
- повышение эффективности использования бройлерами пшенично-соевых комбикормов пониженной питательности (по обменной энергии, кальцию и до-

ступному фосфору) при применении комплексного ферментного препарата и фитазы;

- использование термостойкого протеолитического ферментного препарата в пшенично-соевых комбикормах при выращивании индюшат;

- эффективность использования фитазы в комбикормах с пониженным уровнем кальция (на 0,16%) и доступного фосфора (на 0,17%) при выращивании индюшат;

- экономическая эффективность производства продукции птицеводства при включении в комбикорма нетрадиционных кормовых средств и добавок.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Изложенные в диссертации научные положения, выводы и предложения производству базируются на экспериментальных и аналитических данных, полученных с использованием современных методов и методик исследований, степень достоверности которых доказана математической обработкой полученного материала с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel».

Основные материалы исследований доложены и получили одобрение на: научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов (Омск, 2009; 2010), ученых советах СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» (2008 – 2022 гг.), научно-практических конференциях молодых ученых, преподавателей, аспирантов и студентов (Омск, 2013, 2014), учебно-методической и научно-производственной конференции (Омск, 2011), Международном научно-техническом форуме (Омск, 2009), Всероссийских (Новосибирск, 2014; Рязань, 2019) и Международных научных и научно-практических конференциях (Судак, 2009; Новосибирск, 2010; Киров, 2010; Харьков, 2010; Жодино, 2010; Омск, 2011, 2013, 2021; Махачкала, 2012; Кам'янець-Подільський, 2014; Барнаул, 2014, 2020), выездном заседании президиума Сибирского регионального отделения Россельхозакадемии (Омск, 2013).

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 43 работы, в том числе 1 монография и 14 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 413 страницах компьютерного текста. В работу включены следующие разделы: введение, обзор литературы, материал и методика исследований, результаты исследований, заключение, список литературы, приложение. Было проанализировано 489 источника литературы, из которых 84 на иностранных языках. В работе имеется 154 таблицы, 9 рисунков и 18 приложений.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Роль, значение питательных веществ и энергии в кормлении сельскохозяйственной птицы

Кормление является главным фактором, влияющим на количественную и качественную сторону обмена веществ в организме птицы. Реализовать заложенный генетический потенциал продуктивности птицы современных кроссов можно только при обеспечении ее высококачественными кормами, точно сбалансированными по важнейшим показателям питательной ценности, витаминному и микроэлементному составу [70, 221, 339].

Углеводы — главная составная часть сухого вещества растительных кормов и рационов, которые являются высококалорийным питательным веществом в рационе птицы. В комбикормах для птицы на долю углеводов приходится по калорийности около 60-70% [317].

Непременное условие для нормального течения физиологических процессов в организме птицы — достаточное обеспечение энергией [77, 225]. Энергетическая ценность является важнейшей характеристикой корма, отражающей его способность не только удовлетворять потребность организма в энергии для поддержания жизни, но и для синтеза продукции, откладываемой или выделяемой в виде органического вещества [86]. Продуктивность птицы на 40-50% определяется поступлением в ее организм энергии [32]. При снижении уровня энергии потребность птицы в корме существенно возрастает [20, 77]. Дефицит энергии приводит к изменениям в физиологическом состоянии, нарушению в пищеварительной и иммунной системах, ухудшению здоровья [195, 290].

Энергия является основным фактором, который влияет на стоимость кор-

мов, и продуктивность птицы.

Повышение уровня энергии в рационах для бройлеров улучшает прирост живой массы и коэффициент конверсии корма. Однако чрезмерное потребление энергии может линейно увеличивать уровень отложения жира, при котором уровень отложения протеина может достигать максимального значения [258].

Углеводы корма делятся на две группы — сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ).

Клетчатка является составной частью растительного материала и включает главным образом целлюлозу и нецеллюлозные полисахариды, а также безуглеводный компонент лигнин. Эти компоненты обладают высокой устойчивостью к гидролизу пищеварительными ферментами и поэтому не могут перевариваться или всасываться в кровяное русло [119, 229].

Клетчатка относится к труднопереваримым углеводам, поэтому чем выше содержание сырой клетчатки в корме, тем труднее животному извлечь питательные вещества из протоплазмы растительной клетки [342].

Однако клетчатка при правильном ее применении играет важную роль в рационе птицы: включение в рацион ингредиентов с клетчаткой приводит к снижению эмиссии аммиака из помета несушек; источники клетчатки, такие, как, например, дробленый целый овес или люцерновая мука, значительно снижают содержание холестерина в яичном желтке и плазме крови кур; при длительном скормливании рационов, содержащих умеренное количество клетчатки и в зависимости от ее источника, улучшается использование минеральных элементов корма. Так, использование овсяных отрубей повышает задержку натрия и калия; скормливание клетчатки не оказывает влияния на экскрецию азота, так как аминокислоты кормовых ингредиентов с высоким содержанием клетчатки обычно хуже перевариваются, чем аминокислоты ингредиентов с низким содержанием клетчатки; пигментация яиц и мяса (добавление к рациону цыплят 20% кукурузной сухой барды может на 50% снизить потребность в добавлении к рациону искусственных пигментов, при прежнем удовлетворении требований к окраске тушки); клетчатка может улучшить переваривание корма в кишечнике, снижая число

бокаловидных клеток в структуре сосочков слизистой тонкого кишечника, а, следовательно, снижая количество выделяемого этими клетками муцина, который препятствует всасыванию питательных веществ. При этом необходимо учитывать источник клетчатки. Так, например, избыточное скармливание таких источников клетчатки, как выжимки цитрусовых, яблок или томатов отрицательно влияет на всасывание питательных веществ и повышается вязкость содержимого кишечника, что снижает биологическую доступность витамина А и использование жира рациона, при этом снижается прирост живой массы и качество тушки [119]; сырая клетчатка служит хорошим источником питания для бактерий; нерастворимая клетчатка способствует улучшению переваривания корма – мышечный желудок увеличивается, увеличивается его поверхность соприкосновения с пищеварительными ферментами, корм в нем задерживается дольше, что снижает рН содержимого желудка и нагрузку патогенными бактериями; высокое содержание клетчатки в корме снижает расклев перьев у несушек [135, 255, 426].

По общему мнению, фермеров и производителей комбикормов, содержание клетчатки в рационе птицы не должно превышать 7%, но увеличение ее содержания до 8-10% не влияет на рост цыплят, падеж и оплату корма приростом. Не наблюдается также отрицательного влияния на яйценоскость кур. Однако оплата корма ухудшается, особенно если источниками клетчатки являются овес, ячмень или пшеничные отруби [119].

Исследователи Университета штата Айова, США, провели эксперимент по оценке влияния разных уровней содержания в корме клетчатки на продуктивность цыплят до 21-дневного возраста, выращиваемых для использования в качестве яичного или бройлерного поголовья. Установлено, что рацион с высоким содержанием клетчатки приводил к меньшему среднесуточному приросту бройлерных цыплят ($P \leq 0,01$) в периоды и с 1 по 12, и с 1 по 21 дни, но не влиял на прирост цыплят яичного направления. Повышенное содержание клетчатки не оказало влияния на среднесуточное потребление корма. Клетчатка улучшала процессы переваривания корма. Переваримость клетчатки петушками яичной линии оказалась выше, чем петушками бройлерной линии, независимо от рациона ($P \leq 0,01$), при-

чем более высокое содержание клетчатки в рационе приводило к повышению ее переваримости в подвздошной кишке ($P \leq 0,01$) и общей переваримости ($P \leq 0,02$) у цыплят обеих линий [36, 123].

К безазотистым экстрактивным веществам относятся сахара, крахмал, часть гемицеллюлоз, инулин, органические кислоты, глюкозиды, пектин и другие вещества. Наибольшее значение в питании животных имеют сахара и крахмал [229].

Жир имеет высокую энергетическую ценность и в качестве структурного материала входит в состав протоплазмы клеток. Отдельные жирные кислоты, такие, как линолевая, линоленовая и арахидоновая, жизненно необходимы для нормальных процессов обмена веществ, роста и развития [248].

В кормлении животных и птицы существенным фактором питания является сырой протеин. Сырой протеин состоит из белков и азотистых веществ небелкового характера – амидов [342]. Протеин играет важнейшую роль в жизнедеятельности всех организмов, входя в состав их клеток и тканей и выполняя каталитические (ферменты), регуляторные (гормоны), транспортные (гемоглобин и другие), защитные (антитела, тромбин и другие) функции, а также функции преобразования различных видов энергии [317].

Протеин корма в организме птицы трансформируется в белки мяса от 15-20% [4] до 40% [270], яиц – 20-25% [453] и пера. Остальной белок идет на обмен веществ, рост пера и другие процессы [270].

Продуктивность птицы зависит на 20–30% от поступления протеина [32, 115]. Высокий его уровень в рационе может predispose к некротическому энтериту [118], повышенному жиरोотложению в организме, снижению продуктивности и к ухудшению конверсии корма; при низком – к снижению продуктивности, воспроизводительных способностей, понижению устойчивости к заболеваниям [144, 172, 173, 268].

Однако, по некоторым данным, снижение уровня сырого протеина в рационе на 1,5% по сравнению с рекомендуемым при условии соблюдения рекомендованных уровней усвояемых аминокислот не оказывает существенного влияния на

репродуктивные качества родительского стада кур-несушек и продуктивность потомства [402].

Аминокислоты являются составными частями белков. В настоящее время их выделено и описано около ста. Аминокислоты делятся на заменимые и незаменимые. В организме птицы не синтезируют следующие аминокислоты: лизин, метионин, цистин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, валин, глицин. Поэтому они являются незаменимыми [229, 290].

Аминокислоты, поступившие с кормом в соответствии с нормами кормления птицы, эффективно используются ей для синтеза белка. При этом 40-45% потребности птицы обеспечивают незаменимые и 55-60% – заменимые аминокислоты [385].

Особую роль играет незаменимая аминокислота лизин. Попадая вместе с пищей в организм, она принимает непосредственное участие в синтезе белков, которые являются структурными единицами тканей, органов, гормонов, ферментов. Лизин взаимодействует с минеральными веществами и способствует лучшему усвоению кальция и фосфора, повышая их обмен. Также она оказывает существенное влияние на развитие и рост птицы в целом, особенно костной ткани, повышает резистентность организма к вирусным заболеваниям. Обеспеченность рационов лизином оказывает положительное влияние на секреторную функцию костного мозга и нервную систему. Данная аминокислота также входит в состав белков, влияет на восстановительно-окислительные процессы, происходящие в клетке [232].

Лизин представляет собой одну из немногочисленных аминокислот, одновременно являющихся гликогенными и кетогенными. Это означает, что при недостатке доступных углеводов лизин может метаболизироваться с получением глюкозы или кетоновых тел. Кроме того, лизин является исходным веществом при образовании карнитина, играющего важную роль в метаболизме жирных кислот [26].

Избыток лизина в рационе сопровождается снижением потребления корма и скорости роста молодняка, так как повышается активность аргиназы почек и усиливается распад аргинина, что приводит к уменьшению его количества [232]. Снижение содержания лизина в рационе (90% от рекомендуемой потребности) значи-

тельно увеличивает содержание свободных аминокислот в мышцах цыплят-бройлеров [484].

По данным Tian D.L. и др. (2019) дефицит лизина в рационе может снизить рост и отложение жира у медленно растущих бройлеров, главным образом, путем подавления экспрессии генов синтеза липидов.

Дефицит лизина способен повлиять на пропорцию массы отдельных внутренних органов между собой и по отношению к массе тела. Чаще всего, дефицит лизина уменьшает массу сердца, легких, селезенки, костного мозга с естественным ослаблением их функций [62].

Метионин представляет собой первую лимитирующую аминокислоту в рационах бройлеров. Его добавление является обязательным условием балансирования рационов для птицы по аминокислотному составу.

Метионин важен как источник серы и участник окислительно-восстановительных процессов, а также переноса метильных групп. Данная аминокислота регулирует жировой обмен, необходима для роста и размножения клеток, эритроцитов, участвует в образовании пера. Метионин необходим для образования новых органических соединений холина (витамина В₄), креатина, адреналина, ниацина (витамина В₅) и др.

Дефицит метионина в рационах приводит к снижению уровня плазменных белков (альбуминов), вызывает анемию (снижает уровень гемоглобина крови), при одновременном недостатке витамина Е и селена – развивается мышечная дистрофия. Недостаток метионина в рационе проявляется как отставание в росте молодняка, потеря аппетита, снижение продуктивности, увеличение затрат корма, жировое перерождение печени, нарушение функций почек, анемия и истощение [320].

При дефиците метионина наблюдается кистозная дегенерация с последующим возможным развитием фиброза поджелудочной железы. На фоне дефицита в комбикорме метионина у птицы количество отложенного в печени жира достигает 50%, в результате развивается жировая инфильтрация печени, которая слегка увеличивается и приобретает глинистый оттенок [329].

В исследованиях Peng J.L. и др. (2018) установлено, что кормление цыплят-бройлеров рационом с высоким уровнем (0,584%) метионина в течение 21 дня может не привести к накоплению липидов в печени или повреждению гепатоцитов. Тогда как кормление цыплят-бройлеров рационом с дефицитом метионином (0,271%) в течение 21 дня может снизить экспорт липидов в печени за счет снижения экспрессии гена транспорта липидов аполипопротеина и увеличения экспрессии воспалительных цитокинов, что приводит к накоплению липидов в печени и, в конечном итоге, к повреждению гепатоцитов.

Нарушение обмена веществ при недостатке метионина связано с тем, что метионин является предшественником желчных кислот, в частности таурина, без которых нарушается обмен жиров. Недостаток данной аминокислоты приводит к нарушению синтеза лецитина, а, следовательно, и фосфатидов. Нарушение обмена веществ при недостатке метионина связано также с ухудшением усвоения витамина В₂. При этом неусвоенный витамин В₂ выделяется с мочой [352].

Избыток метионина ухудшает использование азота, вызывает дегенеративные изменения в почках, печени, поджелудочной железе, увеличивает потребность в аргинине, глицине. При большом избытке метионина наблюдается дисбаланс (нарушается равновесие аминокислот, в основе которого лежат резкие отклонения от оптимального соотношения незаменимых аминокислот в рационе), который сопровождается нарушением обмена веществ и торможением скорости роста у молодняка [385].

По некоторым данным у бройлеров, получавших с кормом повышенное содержание метионина, улучшается показатель эффективности использования корма. У этой птицы также повышался относительный вес грудных мускулов [194].

«Цистин входит в состав опорных и защитных тканей, принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, обмене белков, углеводов и желчных кислот, способствует образованию веществ, обезвреживающих яды кишечника и формированию пера. Недостаток цистина в рационе полностью компенсируется метионином. При недостатке цистина отмечается цирроз печени, задержка опере-

мости и роста пера у молодняка, ломкость и выщипывание перьев у взрослой птицы, снижение сопротивляемости к инфекционным заболеваниям.

Триптофан обуславливает нормальное функционирование эндокринного и гемопоэтического аппаратов, половой системы, синтез гамма-глобулинов, гемоглобина, никотиновой кислоты и глазного пурпура. При недостатке в рационе триптофана замедляется рост молодняка, снижается яйценоскость, повышаются затраты корма на продукцию, атрофируются эндокринные и половые железы, возникает слепота, развивается анемия (снижается количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови), понижается резистентность и иммунные свойства организма, оплодотворенность и выводимость яиц. Триптофан, являясь провитамином никотиновой кислоты, предупреждает развитие пеллагры.

Гистидин – принимает участие в энергетическом обмене организма, входит в состав активных центров ряда ферментов, стимулирует синтез гемоглобина и образование эритроцитов, обеспечивает нормальное функционирование мышц, регулирует обмен веществ и способствует интенсивному росту молодняка. Недостаток аминокислоты снижает аппетит, приводит к анемии, ожирению печени, угнетению роста и развития.

Лейцин входит в состав почти всех белков животных и растений, участвует в синтезе белков плазмы крови и тканей, углеводно-жировом обмене. При недостатке — отрицательный баланс азота, остановка роста, снижение аппетита и увеличение затрат корма. Чаще всего лейцина в комбикормах содержится достаточное количество» [317, 385].

«Аргинин входит в состав белков - протаминов (60-85%) и гистонов (20-30%), играет важную роль в деятельности паращитовидных желез и необходим для образования креатинина, который нужен для нормального энергетического обмена.

Между аргинином и лизином существует антогонизм. При увеличении содержания лизина в рационе уровень аргинина в организме снижается вследствие повышения активности аргиназы в почках. И наоборот, при значительном увеличении доли аргинина в корме снижаются абсорбция этой аминокислоты в почках. Аргинин ингибирует превращение метионина в гомоцистеин» [108].

Птицы очень чувствительны к нехватке аминокислот изолейцина и валина [222]. Изолейцин входит в состав почти всех белков и необходим для синтеза аминокислот корма, принимает участие в углеводно-жировом обмене. Дефицит изолейцина проявляется потерей аппетита и снижением продуктивности.

Валин входит в состав всех белков, участвует в синтезе витамина В₃. Валин необходим для синтеза белков, образования гликогена из глюкозы и нормального функционирования нервной и эндокринной систем. При недостатке в корме валина снижается аппетит, замедляется рост молодняка, снижается стрессоустойчивость, появляются судороги и нарушается координация.

Фенилаланин входит в состав почти всех природных белков (кроме протаминов), встречается в организме в свободном состоянии. Потребность в фенилаланине возрастает при отсутствии в корме тирозина. Дефицит в рационе фенилаланина нарушает функции щитовидной железы и надпочечников, деформируется структура языка, замедляется рост молодняка, повышается потребность организма в тирозине. У взрослой птицы полностью, а у молодняка частично может возмещаться за счет тирозина [317, 385].

Треонин является третьей по значимости лимитирующей (критической) аминокислотой в питании бройлеров после основных серосодержащих кислот и лизина [429]. Если содержание серосодержащих аминокислот и лизина в рационе доведены до должного уровня, получение максимальной продуктивности будет зависеть от уровня обеспечения организма соответствующим уровнем треонина, который участвует в образовании пера и не только как составляющее его протеина, но и как предшественник глицина и серина. Треонин в большой концентрации содержится в гамма глобулинах и необходим для работы иммунной системы. Повышение треонина в рационе увеличивает сохранность поголовья. Большая часть треонина расходуется на поддержание жизни, особенно много идет на синтез муцина в желудочно-кишечном тракте [174, 404]. Недостаточное содержание в рационе лизина, фенилаланина, тирозина, пантотеновой и фолиевой кислот, железа и меди приводит к сокращению отложения меланина у индеек, кур и перепелов [423].

Для обеспечения высокой продуктивности и сохранности птицы очень важны биологически активные вещества - витамины [77, 160].

В настоящее время известно более 30 витаминов, установлена их химическая структура. Витамины необходимы для поддержания всех функций организма (рост, здоровье, плодовитость, продуктивность, работоспособность). Организм сельскохозяйственной птицы не в состоянии самостоятельно синтезировать эти природные биологически активные вещества, вследствие чего их необходимо задавать вместе с кормами. При этом каждый витамин решает присущие именно ему задачи, которые не может в такой же степени решить какой-либо другой [245].

При кормлении птицы нормируют витамины А, D, E, К (жирорастворимые), С, Н и группы В (водорастворимые).

Основной функцией витамина А формы Ретинол и ретиналь является зрение (синтез родопсина и синтез порфиropcина), а формы Ретиноевая кислота - рост и дифференцировка эпителиальных клеток (синтез гликопротеинов, экспрессия/выделение гормонов роста, слизи), репродукция и эмбриональное развитие (формирование органов размножения, сперматогенез, выделение сурфактанта легких), ремоделирование костной ткани, стимуляция дифференцировки миелоидных клеток в гранулоциты и стимуляция трансглутаминазы (поперечное связывание белков, необходимое для функционирования макрофагов, свертывания крови и адгезии клеток) [365].

Дефицит в рационе витамина А ведет к понижению резистентности и более частому поражению эпителия слизистых оболочек пищеварительного тракта и дыхательного аппарата, к нарушению функций печени, слюнных и других желез, а также к нарушению жирового и минерального обмена, к развитию остеопороза, рахита, подагры. У птиц заметно ухудшается общее состояние, понижается яйценоскость и выводимость цыплят [245]; снижаются показатели роста и удержание ретинола в тканях, появление ксерофтальмии [419].

По некоторым данным увеличив дозировку витамина А, можно ускорить формирование антител и повысить резистентность организма к возбудителям ин-

фекционных и инвазивных болезней [357]. Однако, повышенные дозировки витамина А в рационе опасны и особенно на фоне комбикормов с низким уровнем белка животного происхождения. Передозировки этого витамина могут вызвать нефриты и ухудшить обеспеченность птицы витамином Е [87].

Витамины группы D – кальциферолы – объединяют группу родственных соединений, обладающих антирахитичным действием (они подавляют развитие рахита). Дефицит витамина D₃ в рационе птицы приводит к искривлению грудных костей, неустойчивой походке, к дегенеративным изменениям паращитовидных желез и снижению гормональной деятельности, снижению яйценоскости (до 30%) и качеству яиц (в том числе инкубационных). Самым характерным признаком продолжительной недостаточности витамина D у молодых животных является рахит, а у взрослых животных – остеомалация и остеопороз.

Физиологическое значение витамина D заключается в улучшение всасывания кальция и фосфора. Он также повышает усвояемость магния, железа, марганца, кобальта, цинка и свинца в тонком отделе кишечника. Витамин D стимулирует образование костного вещества и отложение кальция, фосфора и магния в костях, улучшает обратное всасывание (реабсорбция) фосфатов и аминокислот в почечных канальцах, а также всасывание витамина B₁₂ в кишечнике. Витамин D влияет на обмен углеводов, оказывая стимулирующее действие на фосфорилирование тиамина и синтез карбоксилазы [245, 251].

Избыток витамина D₃ вызывает токсикоз, но кроме этого увеличивается отложение кальция в органах, тканях и стенках кровеносных сосудов [253].

Витамин Е (токоферол) выполняет в организме птицы следующие функции: выступает в качестве внутриклеточного и межклеточного антиоксиданта; способствует стабильности биологических мембран; улучшает внутриклеточное дыхание; оказывает положительное влияние на фертильность; повышает иммунитет и обеспечивает хорошее здоровье; снижает чувствительность к стрессу; защищает соматические клетки от повреждений, организм — от мышечной дистрофии и внезапной сердечной смерти; уменьшает потери качества мяса при хранении; участвует в модуляции клеточной сигнализации, экспрессии генов и пролифера-

ции клеток [191, 365].

Витамин К (филлохинон) – необходим для поддержания нормальной свертываемости крови, участвует в образовании протромбина, стимулирует синтез фибриногена, способствует регенерации тканей, активирует синтез органической матрицы кости и коллагена, участвует в переносе кальция из яйцевода к формирующейся скорлупе.

Витамин В₁ (тиамин) – участвует во многих реакциях обмена веществ. При недостатке тиамин перо у птицы становится ломким, оперенье взъерошенным; нарушается координация движений и моторика желудочно-кишечного тракта, появляются судороги, голова запрокидывается назад; птица не может подходить к кормушке и принимать корм; яйценоскость птиц понижается, у самцов наступает нарушение или прекращение продукции спермы.

Витамин В₂ (рибофлавин) – входит в состав ферментов флавопротеидов. При недостатке рибофлавина понижается интенсивность тканевого дыхания, задерживается рост молодняка, понижается резистентность к инфекционным заболеваниям, возникают дерматиты, поносы, параличи, катаракты, снижаются инкубационные качества яиц [87, 245, 443].

Витамин В₃ (пантотеновая кислота) - стимулирует развитие микроорганизмов, входит в ферментные системы. В качестве составляющей кофермента А пантотеновая кислота участвует во многих реакциях белкового, углеводного и жирового обмена. Особую функцию она выполняет при синтезе и расщеплении жиров, поскольку кофермент А инициирует перенос активированной уксусной кислоты. Пантотеновая кислота необходима для образования фосфолипидов, холестерина и некоторых стероидных гормонов. Ее значимость обусловлена также тем, что кофермент А присутствует практически во всех тканях организма. Добавление пантотеновой кислоты в рацион птицы улучшает показатели роста и антиоксидантный статус [359, 472].

Недостаток витамина В₃ вызывает патологические изменения в центральной нервной системе, эндокринных железах и коже, снижение инкубационных показателей и выводимости, отставание в росте. Дефицит его в рационе у молодняка

приводит к нарушению развития оперения. Наблюдается повышенная смертность.

Витамин В₄ (холин) - регулирует липидный обмен в печени, функции лимфоидных клеток и органов, продуцирующих антитела. Недостаток витамина приводит к замедлению роста, утолщению и укорачиванию трубчатых костей, перозису, заболеванию яйцевода и перитонитам.

Витамин В₅ (никотиновая кислота) - играет важную роль в окислительных процессах в тканях. Недостаток в рационе птицы вызывает воспаление слизистой ротовой полости, верхней части зоба, чешуйчатый дерматит на конечностях, ухудшение оперения, снижение поедаемости корма, отставание в росте у молодняка.

Витамин В₆ (пиридоксин) - участвует в белковом и жировом обменах. При его недостатке у птицы нарушается эритропоэз, развивается макроцитарная анемия (снижение количества эритроцитов при увеличении их размера). Высока чувствительность к недостатку фолиевой кислоты у цыплят-бройлеров и индюшат. В большей мере это относится к самцам. У молодняка прекращается рост, отмечается слабое оперение, наблюдаются параличи, снижается активность пищеварительных ферментов. У несушек резко снижается выводимость молодняка. Гибель эмбрионов происходит в последние дни инкубации с типичными признаками: отёки, кровоизлияния, уродство ног, клюва, глаз. Молодняк, выведенный из яиц, неполноценных по фолиевой кислоте, плохо растет, наблюдается высокий отход в период его выращивания.

Витамин В₇ или Н (биотин) участвует в ряде ферментных систем, в синтезе олеиновой кислоты. Симптомы недостатка биотина во многом схожи с недостатком витамина В₃ и характеризуются депрессией роста, дерматитом (грубость кожи и трещины на подошвах ног, появление струпьев в углах клюва), ломкостью перьев, нарушением подвижности и повышенной смертностью. У несушек недостаток биотина проявляется прежде всего в снижении инкубационных качеств яиц (оплодотворяемости яиц и выводимости молодняка).

Витамин В₉ или В_с (фолиевая кислота) - играет большую роль в образовании форменных элементов крови. Дефицит фолиевой кислоты в рационах цыплят при-

водит к снижению темпов роста, плохой депигментации пера, макроцитарной гипохромной анемии и шейным параличам; у взрослой птицы – к уменьшению яйценоскости и выводимости. При этом гибель эмбрионов наблюдается в последнем периоде инкубации. Потребность в фолиевой кислоте возрастает при увеличении жировых добавок и недостатке холина в рационе.

Витамин В₁₂ (цианкобаламин) - играет огромную роль в процессах кроветворения. В его состав входит кобальт. Способствует росту и репродукции животных, принимает участие в обмене белков, жиров и углеводов. У кур и индеек при недостатке витамина В₁₂ в рационе уменьшается яйценоскость, ухудшается качество яиц, снижается процент вывода цыплят, наблюдается жировая инфильтрация печени. При В₁₂-гиповитаминозе у молодняка замедляется рост, угнетается половое развитие, ухудшается оперение, появляется перозис. Таким образом витамины являются незаменимыми регуляторами обменных процессов в живом организме [87, 248, 342, 345, 351, 353, 355, 359].

Минеральные вещества, не имея энергетической ценности, играют большую роль во всех процессах обмена веществ, происходящих в организме [412, 421, 448, 461, 465]. При нормировании кормления животных учитывают макро- и микроэлементы. Из макроэлементов наибольшее значение в кормлении животных имеют кальций, фосфор, калий, натрий, хлор, магний, сера; из микроэлементов - железо, медь, марганец, цинк, кобальт, йод, селен и др. Минеральные вещества необходимы для формирования скелета, в качестве компонентов различных соединений, дополнительных факторов для ферментов, а также для поддержания осмотического баланса в организме птицы [158].

Большая часть кальция в рационе растущей птицы идет на формирование костей, тогда как у взрослой птицы, несущей яйца, кальций расходуется на формирование скорлупы яйца. Помимо этого, кальций участвует в свертываемости крови и служит вторичным передаточным звеном во внутриклеточной коммуникации. Дефицит кальция сопровождается снижением продуктивности, прочности скорлупы яиц, снижением оплодотворенности яиц и вывода молодняка, увеличением случаев ломкости костей и расклевывания яиц; возможно возникновение

остеопороза [22, 292, 297]; повышается проницаемость тканей, снижается их устойчивость к инфекциям и повышается отход от заболевания желточным перитонитом и сальпингооваритом [256]. При излишке кальция уменьшается поедаемость кормов, уменьшается переваримость жира, доступность марганца, цинка, магния и нарушается обмен фосфора [297].

Фосфор, как и кальций — один из наиболее распространенных (около 65-70% всех минеральных веществ) [413, 449, 475, 482] и необходимых элементов в организме птицы и является важным компонентом при формировании костной ткани. В костной ткани содержится около 99% всего количества кальция и 85% фосфора [100]. Фосфор принимает участие в реакциях переаминирования, карбоксилирования, декарбоксилирования, а также образовании макроэнергетических соединений, АТФ, креатинфосфата, в которых аккумулируется энергия, необходимая для обменных процессов. Недостаток фосфора вызывает нарушение обмена кальция с характерными признаками остеомаляции, остеопороза, утончением скорлупы, а также снижением аппетита и поедаемости кормов. Излишек фосфора снижает усвоение кальция, обуславливает чрезмерное отложение его в почках, угнетает рост молодняка и ухудшает качество скорлупы яиц. Нарушение соотношения кальция и фосфора в питании самцов вызывает снижение спермопродукции, ухудшение ее качества и оплодотворяющей способности. Исследования, проведенные на цыплятах-бройлерах (петушки кросса Arbor Acres) показали, что дефицит кальция или фосфора в рационе снижает показатели роста, ухудшает развитие костей [275, 297, 391, 435].

Калий необходим организму птицы для поддержания оптимального кислотно-щелочного баланса и осмотического давления в клетках, а натрий - для построения тканей, поддержания осмотического давления, регуляции водного, минерального, азотистого и жирового обмена. Натрий в крови и тканевых жидкостях участвует в нейтрализации кислот. Хлористый натрий является материалом для образования желудочного сока.

Недостаток натрия приводит к нарушению обмена кальция и фосфора в организме птицы, что является следствием размягчения костей, снижения продук-

тивности и качества скорлупы, уменьшения секреции желудочного сока, худшему использованию питательных веществ корма; ухудшению аппетита, снижению синтеза жира и протеина, задержке роста у молодых животных, значительной вакуолизации клеток надпочечников [297, 339].

Хлор в организме находится в крови, коже и подкожной клетчатке, лимфе, желудочном соке. При недостатке хлора замедляется развитие молодняка, возможны спастические явления и параличи. При остром дефиците — смертность до 54%.

Магний — незаменимый элемент, участвующий в метаболизме белков, углеводов, жиров, витамина D, кальция и фосфора. В костях скелета сосредоточено почти 70% находящегося в организме магния. Недостаток его в рационах птицы может стать причиной снижения продуктивности, гипوماгнемии, ослабления мышечного тонуса, мышечной дрожи, приступов судорог, а также коматозного состояния, иногда заканчивающегося смертью.

Сера необходима для организма, входит в состав инсулина, глутатиона и других веществ. Недостаток серы сопровождается плохой оперяемостью, нарушением формирования хрящей скелета [16, 24, 169, 173, 248, 358].

Нормализовав макроминеральный обмен в организме птицы, можно в полной мере реализовать ее генетический потенциал, увеличить сроки продуктивного использования несушек, сохранить товарные качества яйца, повысить мясную продуктивность и ее качество.

Дефицит микроэлементов влияет на иммунитет, способность к регенерации, фертильность, развитие костей, рост или целостность эпителиальных тканей. Необходимыми для жизнедеятельности животных являются 14 микроэлементов - железо, медь, марганец, цинк, кобальт, йод, фтор, хром, молибден, ванадий, никель, стронций, кремний и селен [162].

Железо имеет особую функцию в организме животных, так как является компонентом гемсодержащих белков, которые содержатся в эритроцитах (гемоглобин) и клетках мышц (миоглобин). До 70% всего количества железа связано с гемоглобином крови. Железо имеет высокую скорость циркуляции в организме кур - 10 циклов в день, в связи с этим его необходимо поставлять в легкоусвояе-

мой форме. Дефицит железа может привести к микроцитарной гипохромной анемии у птиц. Избыточное количество железа при низком содержании соответствующего транспортного белка приводит к отложению железа в тканях в виде метаболически реактивного гемосидерина, который вызывает заболевание гемосидероз [117, 153, 349].

Биологическая роль меди заключается в активизации процессов окисления, стимулирования выработки гормонов (адреналина, инсулина, тироксина и др.), обмена кальция и фосфора, регуляции иммунных процессов, процессов кроветворения. Медь непосредственно связана с процессом метаболизма железа, поскольку является частью церулоплазмينا, фермента, который играет важную роль в окислении железа в гемосидерин, контролируя движение железа из ретикулоэндотелиального аппарата в печень и затем в плазму, участвуя в процессе образования эритроцитов. От меди зависит действие фермента лизилоксидазы, необходимой для образования эластина и коллагена в организме птиц. Дефицит меди может привести к нарушению в формировании костей по причине неправильного синтеза коллагена; внутреннему хондроматозу костей. Нарушения в процессах формирования коллагена и/или эластина могут также привести к поражению сердечно-сосудистой системы и разрыву аорты. Медь необходима для нормальной кератинизации пера [153, 162, 284, 369].

Марганец принимает участие в жировом и минеральном обмене, также важен для функционирования иммунной системы, репродукции и стимуляции роста. Ионы марганца усиливают белковый обмен, регулируя активность ферментов дипептидазы и аргиназы, играют значительную роль в образовании гемоглобина, профилактирует жировую дистрофию печени [161, 162].

Результат марганцевой недостаточности у молодняка – перозис (смещение сухожилий); у несушек - падение яйценоскости, ослабление прочности скорлупы яйца, низкая выводимость и оплодотворяемость. Марганцевая недостаточность усугубляется при избытке кальция и фосфора [251, 349].

Одним из важных элементов в организме птицы является цинк, являясь кофактором для более чем 300 ферментов, имеющих большое значение как для им-

мунной, так и для репродуктивной системы, играет важную роль в формировании яичной скорлупы. Соединения цинка способствуют равномерному отложению солей кальция в скорлупе. При дефиците цинка у птицы отмечается задержка роста, ослабленная иммунная система, слабое оперение и дерматит, неплодовитость и плохое качество скорлупы яиц [153, 161, 319, 346].

С помощью цинка, путем добавление разных уровней в рацион, можно улучшить качество яиц от бройлерного маточного стада [438] и качество спермы бройлерных петухов (повышается сперматокрит, объем эякулята, общая подвижность, подвижность отдельных спермиев) [439].

Высокое содержание элемента ухудшает минерализацию костяка за счет нарушения всасывания и использования кальция и фосфора. Сверхвысокие дозы цинка (~ 10-20 г/т корма) вызывают у птицы изъязвления поджелудочной железы и мышечного желудка [125].

Кобальт входит в состав витамина В₁₂, он активирует гидролитические ферменты, увеличивает синтез нуклеиновых кислот и мышечных белков, способствует повышению продуктивности [248].

Йод входит в состав гормонов щитовидной железы, оказывает мощное влияние на тканевый обмен в организме, воздействует не только на углеводный обмен, но и на половые органы и нервную систему. Недостаток йода приводит к разрастанию щитовидной железы, нарушению синтеза тиреоидных гормонов, что отражается на снижении продуктивности птицы, выводимости яйца, уменьшении его массы и эмбриона, слабости цыплят [162, 339, 349].

Селен модулирует антиоксидантный ответ, участвует в работе других ферментов, регулирующих различные процессы [310]. При недостатке селена возникает более 20 заболеваний, характеризующихся нарушением микроциркуляции и увеличением проницаемости капиллярных и клеточных мембран. Это ведет к отечности, кровоизлияниям и изменению структуры клеток организма. К болезням селеновой недостаточности относят беломышечную болезнь, экссудативный диатез, сердечную миопатию, токсическую дистрофию печени, некоторые энтериты, анемии, гемолиз эритроцитов, потерю остроты зрения, депрессии роста, па-

тологию органов размножения [251, 283].

Избыток селена для птицы также токсичен; кормовой гиперселеноза проявляется снижением роста и яичной продуктивности, относительной массы печени и сердца, подвижности тибiotарзальных суставов, анемии, некрозе извитых почечных канальцев, дегенерации и (или) некроз печени, дегенерации миокарда [125].

Хром играет важную роль в энергетическом обмене, в частности участвует в контроле рецепторов инсулина и обмене глюкозы. Также хром является активатором обмена белков и активатором ферментов, регулирующих выработку энергии из углеводов, жиров и белков. В каждой молекуле фермента трипсина содержится атом хрома. При недостатке хрома трипсин теряет свою активность. Также доказано стимулирующее действия хрома на выработку печенью холестерина и жирных кислот [161, 162].

При плохом питании бройлеров наблюдается пониженный прирост живой массы, низкая эффективность использования корма, снижение выхода продукции и обменные заболевания. У племенного поголовья имеет место снижение яичной продуктивности, оплодотворяемости, выводимости, а, следовательно, снижение выхода цыплят. Нехватка в корме племенного поголовья витаминов и минеральных соединений может приводить к нарушениям в развитии эмбрионов [294].

Важно не только абсолютное значение потребляемых через рационы питательных веществ и микроэлементов, но и соотношение их между собой. Недостаток или избыток в комбикорме необходимых питательных веществ изменяет течение биохимических процессов, снижает продуктивность и даже может привести к заболеваниям [221].

Неполноценное кормление - основная причина снижения продуктивности и эффективности животноводства. Среди незаразных болезней животных 90% приходится на болезни, связанные с нарушением обмена веществ из-за несбалансированности кормления. Поэтому полноценное, сбалансированное кормление - основное условие эффективности ведения животноводства [230].

1.2 Теоретическое и практическое обоснование применения нетрадиционных протеиновых кормов в кормлении птицы

Динамика объемов выпуска продукции животноводства напрямую связана с состоянием кормовой базы, в первую очередь — с производством комбикормов [282].

Структура рынка комбикормов в России неравномерна. В их производстве выделяют приоритетные направления. Так, по данным Пармухиной Е. (2012) преобладающая доля потребления — 49% приходится на комбикорма для птиц, 28% - для свиней, 22,1% - для крупного рогатого скота.

Тогда как в 2016-2018 гг. доля комбикормов для птицы в общем объеме их производства (24,8-28,8 млн. т) составляла в среднем 55,5% [37, 114, 164, 243, 279, 280, 281], доля комбикормов для свиней — 36%, доля комбикормов для крупного рогатого скота — 7,7%. До 2030 г. наиболее активно будет расти производство комбикормов для птицы [296].

Главной проблемой для птицеводов являются цены на корма, так как именно от этого фактора примерно на 60-80% зависят затраты на выращивание и содержание птицы [66, 241, 242, 243, 282, 418]. Большое количество исследований ученых и производителей направлены на снижение данной статьи затрат различными способами: сокращение россыпи кормов [462] и затрат корма на единицу продукции, ограниченное кормление родительского стада [434, 451], кормление цыплят в инкубаторе [454], использование кормов различной физической структуры и режимов кормления [408, 414], включение в рационы дешевых альтернативных кормов взамен традиционных ингредиентов [291].

Для повышения конкурентоспособности производимой продукции специалисты направляют усилия на разработку более дешевых, но не менее питательных рационов, отвечающих всем потребностям животных. При современной конъюнктуре рынка это реальная возможность добиться высоких показателей продук-

тивности при снижении расходов на корма [23].

Обеспечение поголовья протеином играет важную роль в условиях интенсивного ведения животноводства [241]. Мировой рынок белка оценивается сегодня в более чем 1 трлн долл. США, из них 125 млрд долл., или 40 млн т, занимает рынок кормового белка. К 2024 г. объем последнего превысит 200 млрд долл. [40].

Основные источники белка в рационах для птицы — соевый шрот и соевое молоко [244]. Соевый шрот считается одним из лучших источников растительного белка [339]. Он входит в состав полнорационных комбикормов для птицы и других видов животных, а также используется как самостоятельный корм в рационах и кормосмесях [388].

Из общего потребления соевого шрота на долю птицеводства приходится 48% [37]. Российское животноводство на 50-60% обеспечивается импортным соевым белком, как бы «сидит на белковой игле» [231].

Соевый шрот представлен в России из разных государств и даже континентов: Северной и Южной Америки, Азии и Европы [403].

Цены на комбикорма стабильно растут. Несмотря на то, что валовой сбор сои в нашей стране с каждым годом увеличивается (в 2018 г. было произведено 3,6 млн т, в 2019 г. — около 4 млн т), объемы ее импорта по-прежнему не уменьшаются.

Дефицит кормового белка в России составляет около 1 млн т [296], а по некоторым данным - 1,5 млн т. [241]. Это объясняется тем, что ареал произрастания сои довольно ограничен, а значит необходимо наращивать производство альтернативных белковых культур. Возникновению дефицита кормового белка способствовало также решение Россельхознадзора о запрете импорта шрота из генномодифицированной сои [296].

Основная особенность российского рынка в технологическом смысле — излишняя доля зернового сырья в составе комбикормов. Если в странах Европы зерновое сырье составляет не более 45% от общего объема продукции, то в России эта цифра достигает 70-75% (доля шротов и жмыхов, наоборот, в 3-4 раза ниже, чем в странах с развитым аграрным сектором). Это обуславливает высокую за-

висимость рынка от зерновой отрасли [150, 261, 262].

Белок соевых бобовых слишком дорог, поэтому в настоящее время решающее значение имеет снижение затрат на белковые корма [442], а замена дешевыми ингредиентами хотя бы части дорогостоящих кормов дает заметное снижение затрат на корма [120].

Для создания устойчивой кормовой базы необходимо совершенствовать технологии возделывания сельскохозяйственных культур, шире использовать ценное кормовое сырье, снижая при этом затраты. Сегодня использование ГМО-сои полностью запрещено в некоторых странах или регионах отдельных стран, что повышает интерес к новым источникам растительного белка [12].

Необходимо учитывать, что имеются ограничения по вводу альтернативных белковых кормов в виду содержания в них антипитательных факторов, оказывающих почти токсическое воздействие на метаболизм птицы. Знание этих факторов и их концентраций в продуктах может способствовать составлению успешных рецептур комбикормов с использованием экономичных альтернативных ингредиентов [444].

В плане источника протеина представляет интерес люпин [11, 424], современные сорта которого при благоприятных условиях возделывания могут накапливать в зерне до 40% протеина и 12% жира [393].

Включение в состав комбикормов зерна люпина и продуктов его переработки положительно сказывается на продуктивности бройлеров и кур-несушек [82, 316].

В литературе имеются данные о эффективной замене 10% сои полножирной на экструдированное зерно люпина белого в комбикормах несушек [315], а также замене 10% соевого шрота люпином в период 17-60 недель и 15% в период свыше 60 недель без уменьшения продуктивности и без ухудшения их зоотехнических показателей [84].

Штеле А.Л. (2015) установлено, что при введении в комбикорма перепелят 5-10% измельченного цельного зерна люпина и 3-5-7% обрушенного зерна способствовало увеличению живой массы, среднесуточного прироста, снижению затрат корма.

В кормлении бройлеров также нашел свое применение белковый концентрат на основе люпина, позволяющий получить наилучшие показатели по продуктивности [69, 72].

Одним из важных источников протеина для птицеводства является нут.

Использование нута в кормлении молодок и кур-несушек оказало положительное влияние физиологическое состояние птицы, продуктивность, качество продукции и экономические показатели [65, 132, 236].

При дефиците белков в кормовом балансе России в качестве его источников может быть зернобобовая культура вика.

Во ВНИИ кормов проведены исследования по оценке нативного и баротермически обработанного зерна вики в составе комбикормов для цыплят-бройлеров. Исследования Косолапова В., Воронковой Ф. и Зверковой З. (2017) показали, что можно использовать в кормлении цыплят-бройлеров семена вики посевной в количестве 16% по массе корма взамен такого же количества подсолнечного шрота, а также вместо 10% подсолнечного и 10% соевого шрота без предварительной технологической обработки (уровень антипитательных веществ при этом ниже пределов безопасности). Это обеспечило близкую к контролю продуктивность и высокие дегустационные показатели качества мяса.

Малец А., Пептис В. и Кисла Н. (2019), а также Басова Е.А. и др. (2020) отмечают, что доступным источником белка в комбикормах для бройлеров могут быть кормовые бобы. Использование такого кормового ингредиента позволяет решить проблему обеспеченности бройлеров протеином и повысить их продуктивность.

Velayudhan D.E., Mejicanos G.A. и Nyachoti C.M. (2019) дана оценка изолятов горохового белка как источника белка для бройлеров. Увеличение включения изолятов горохового белка (5-10-15%) в рационы цыплят-бройлеров до 21-дневного возраста показало линейное снижение показателей роста птиц, что отрицательно сказалось на кажущееся общее удержание питательных веществ в тракте.

Рост продуктивности животных требует больше производить белка, а бел-

ковые продукты из масличных как нельзя лучше подходят для решения данной задачи. Тем более, что переработка масличных культур – дело прибыльное.

Значимость продуктов переработки масличных культур для современного кормопроизводства трудно переоценить [189].

Использование высокопротеинового подсолнечного шрота в рационах бройлеров изучал Ю. Федоров, В. Манукян и Е. Байковская. Они установили, что при использовании высокопротеинового подсолнечного шрота с низким содержанием клетчатки в комбикормах для бройлеров опытных групп в количестве 10; 15 и 20% соответственно в стартовый, ростовой и финишный периоды выращивания отмечается тенденция к получению более высоких среднесуточных приростов живой массы за 34 дня выращивания (выше, чем в контрольной группе на 1,1%), снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы (на 0,07%) и повышению убойного выхода (на 0,72%) [332].

Имеются экспериментальные данные, показывающие, что, по сравнению с соевым шротом, высокобелковый подсолнечный шрот может заменить до 50% соевый шрот в рационах бройлеров без снижения продуктивности в период выращивания 0-21 дн. и 21-35 дн. [480].

По некоторым данным этот ингредиент может быть успешно включен в рационы несушек, бройлеров и водоплавающих птиц для замены 50-100% соевой муки, в зависимости от типа рациона и характера других ингредиентов [464].

Использование подсолнечного шрота (20%) взамен соевого и при снижении питательности комбикорма в период с 21 до 36-дневного возраста способствует снижению среднесуточного прироста живой цыплят-бройлеров, увеличению конверсии корма и ухудшению переваримости и использования питательных веществ корма [124].

В.И. Фисининым, И.А. Егоровым и Т.Н. Ленковой было отмечено: «включение в рацион свежеприготовленных измельченных семян подсолнечника наиболее эффективно для кур-несушек, как племенных, так и промышленных стад. Их вводят в количестве 8–15% к массе комбикорма в ранне- и среднепродуктивные периоды (20–45-недельном возрасте несушек), что обеспечивает высо-

кую сохранность поголовья, лучшее развитие репродуктивных органов, увеличение яйценоскости кур на 5–7% и снижение затрат кормов в расчете на 1000 яиц на 6–9%. При этом отмечается увеличение отложения в яйце витаминов А и Е» [337].

В практике кормления бройлеров используются и ядра подсолнечника в составе высокобелкового растительного концентрата (ядро подсолнечника и соя 50:50) в качестве частичной или полной замены соевого шрота при пониженном уровне кормов животного происхождения (рыбной муки) [201].

Природно-климатические условия России позволяют возделывать рапс на значительном пространстве, практически во всех зонах. Наибольшие уборочные площади отмечаются в Сибирском, Центральном и Приволжском федеральных округах [286, 287].

Рапс – ценная масличная и кормовая культура. Являясь источником пищевого масла и одновременно кормового белка, он занимает важное место в решении проблем протеинового питания животных. Особенно повысилась значимость этой культуры после создания современных безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов [276, 277].

В комбикормах для цыплят-бройлеров используются как семена рапса [47, 73, 92, 149, 394], так и продукты его переработки [91, 92, 116, 183, 197, 322].

Результаты исследований белорусских ученых показали, что жмых и шрот рапсовый, с содержанием изотиоцианатов не более 0,3% на абсолютно сухое вещество может использоваться в рационах в следующих количествах:

- ремонтного молодняка кур яичных кроссов с 5 до 10 недель до 5%,
- ремонтного молодняка кур яичных кроссов с 10 до 17 недель, кур яичных кроссов с 17 недель и старше до 7%;
- цыплят бройлеров до 10 дней до 2%, с 11 по 24 дня до 8, с 25 дней и до убоя до 12%.

Жмых и шрот рапсовый, с содержанием изотиоцианатов 0,3-0,8% на абсолютно сухое вещество может использоваться в рационах в следующих количествах:

- кур яичных кроссов с 17 до 60 недель и старше до 5%;

– цыплят бройлеров с 11 по 24 дня до 5%, с 25 дней и до убоя до 8% [272, 274].

При вводе семян рапса в кормовую смесь необходимо учитывать сортовые особенности. Воронкова Ф. и др. (2015, 2017): «В опыте с цыплятами-бройлерами использовали два двулулевых сорта ярового рапса (с низким уровнем эруковой кислоты и глюкозинолатов). В кормовых смесях птицы опытных групп 14% подсолнечного жмыха и 6% подсолнечного масла заменяли 15% дробленых семян рапса сорта Викрос (1 опытная группа) и сорта Подмосковный (2 опытная группа). Изучаемые сорта ярового рапса не имели существенных различий по химическому составу, содержание глюкозинолатов составляло 13,37 и 10,57 $\mu\text{м/г}$ сухого вещества в семенах сортов Викрос и Подмосковный соответственно, эруковой кислоты — 0,2 и менее 0,1%. Замена в рационах цыплят-бройлеров подсолнечного жмыха и подсолнечного масла дроблеными семенами ярового рапса в количестве 15% (по массе) снижает поедаемость корма, вызывает изменения в химическом составе мяса и печени».

А. Гагановым и К. Юртаевой было отмечено: «Ввод семян ярового рапса сортов Подмосковный и Новосёл в состав комбикормов для цыплят-бройлеров в количестве 6% по массе позволяет обеспечивать высокий прирост живой массы и убойный выход» [45].

Гагановым А.П., Воронковой Ф.В. и Зверковой З.Н. (2016) проведён научно-хозяйственный опыт по изучению влияния различного уровня (4-6-8-10%) озимого рапса Северянин в комбикормах на продуктивность цыплят-бройлеров. В результате установлено, что введение семян озимого рапса Северянин в рационы не отразилось негативно на выращиваемых цыплят. К периоду убоя (40 дней) были получены хорошо развитые, здоровые цыплята при 100%-ной сохранности.

«В ФНЦ «ВНИТИП» РАН были проведены исследования семян рапса разных сортов. Установлено, что семена озимого рапса в дробленном виде можно включать в комбикорма для бройлеров в количестве 10, 15 и 20% соответственно возрастным периодам птицы: 5–14 дн., 15–21 дн., с 22 дня до убоя. При этом необходимо обогащать корм ферментным препаратом, содержащим комплекс

целлюлаз, ксиланаз и глюканаз, в количестве 50, 50 и 75 г/т соответственно» [337].

В зарубежной литературе имеются также результаты экспериментов по использованию полножирных семян рапса в кормлении цыплят-бройлеров. По данным авторов показатели продуктивности бройлеров зависела от количества семян рапса, включенных в рацион [470, 471].

На базе ООО «Морозовская птицефабрика» проведены исследования по изучению и экспериментальному обоснованию возможности использования муки из семян рапса сибирской селекции в комбикормах при выращивании индюшат-бройлеров. Муку из семян рапса включали в комбикорма в количестве 5, 10 и 15% путем частичной замены соевого шрота и подсолнечного мала. Исследования показали, что использование комбикормов с мукой из семян рапса снизило предубойную живую массу индюшат на 0,4-9,4% и массу потрошенной тушки – на 0,2-8,0%, при этом было отмечено повышение убойного выхода на 0,2-1,3%, соотношения грудных мышц ко всем мышцам – на 0,2-2,0% и увеличение рентабельности производства мяса – на 0,7-6,3% [380, 405].

00-Рапсовый шрот (из семян рапса с пониженным содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты) и рапсовый шрот являются обычно используемыми источниками белка в рационах домашней птицы. Однако, 00-рапсовый шрот – лучший выбор для корма для птицы по сравнению с рапсовым шротом [476].

Целью исследований Zhu Y.W. и др. (2019) явилось изучение влияния уровней включения рапсового шрота (первый эксперимент: 0-5-10-15-20% в период 7-21 дн. (0, 1,37, 2,15, 3,46 и 5,31 мкмоль глюкозинолатов / г в готовом корме); второй эксперимент: 0-5-10-15-20-25% в период 15-42 дн. (0, 7,67, 15,34, 24,66, 31,21 и 38,44 мкмоль глюкозинолатов / г в готовом корме)) на продуктивность, массу органов уток. Установлено, что уровни включения рапсового шрота более 15% ухудшали показатели роста утят с 7 по 14 день, и у этих птиц наблюдался компенсаторный рост с 15 по 21 день. В период выращивания-откорма, прирост массы тела и потребление корма уменьшались линейно по мере увеличения содержания рапсового шрота в рационе с 5 (7,67 мкмоль глюкозинолатов / г рациона) до

20% (23,66 мкмоль глюкозинолатов / г рациона). Кроме того, уровни включения рапсового шрота в рацион вызвали увеличение печени у утят на 21 день (от 5 до 20%) и увеличение щитовидной железы. В целом, верхний предел использования источников рапсового шрота в рецептуре кормов должен учитывать антипитательный фактор - содержание глюкозинолатов на разных стадиях роста птицы.

Olukosi O.A. и др. (2017) провели эксперимент по изучению влияния включения в рацион градуированного уровня (50-100-150-200 г/кг) рапсового шрота на показатели роста петушков цыплят-бройлеров кросса Ross 308. Установлено, что даже при включении в стартовые (0-21 дн.) и финишные (21-42 дн.) рационы рапсового шрота в количестве 200 г/кг птица показала результаты выше целевого показателя породы, но все уровни рапсового шрота снижали показатели роста по сравнению с контролем (пшенично-соевый рацион), уровень рапсового шрота в рационе выше 100 г/кг может быть приемлемым в зависимости от желаемой скорости роста в производственной системе.

В научной литературе имеются данные, свидетельствующие о том, что одновременное включение в комбикорма кур яичных кроссов рапсового шрота (содержание изотиоцианатов – не более 0,3-0,8% в пересчете на абсолютно сухое вещество), рапсового масла (концентрация эруковой кислоты – не более 3%) и семян люпина кормового (уровень алкалоидов – не более 0,065%) с целью замены ими рыбной муки, подсолнечного масла, подсолнечного и соевого шротов не снижает продуктивность птицы и не ухудшается качество яиц [271].

В качестве альтернативного протеинового корма для птицы может использоваться рапсовый жмых.

Рапсовый жмых – отход производства биодизельного топлива. «Производители биодизельного топлива в основном нацелены на достижение хороших урожаев зачастую за счет интенсивного применения глюкозинолатов, высокий уровень которых в корме вреден для птицы. Таким образом, необходимо постоянно отслеживать и контролировать качество рапсового жмыха» [278].

Использование рапсового шрота (жмыха), полученных из каноловых сортов позволяют расширить возможности их применения [55].

В опытах, проведенных сотрудниками ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» установлено, что в состав комбикормов для цыплят-бройлеров можно включать рапсовый жмых, полученный из семян рапса сорта Подмосковный, в количестве 5 и 10% по массе. Дальнейшее его увеличение в составе комбикорма до 12,5 и 15% приводит к ухудшению основных зоотехнических показателей, характеризующих выращивание цыплят-бройлеров [46].

Шмаковым П.Ф и Фалалеевой Е.В. проведены опыты на цыплятах-бройлерах по замене в кормосмесях 5-10-15% подсолнечного жмыха (первый научно-хозяйственный опыт) и 10-15-20% соевого шрота (второй научно-хозяйственный опыт) рапсовым жмыхом, полученным из канолевых сортов сибирской селекции. Авторами рекомендовано: «Включать в состав кормовых смесей 15% рапсового жмыха, заменяя им подсолнечный, что способствовало повышению интенсивности прироста живой массы птицы на 0,5-1,8% и уровню рентабельности – на 5,1-5,4%. По результатам второго опыта было предложено проводить замену в кормосмесях 10% соевого шрота на рапсовый жмых, что повышало живую массу петушков и курочек в 42-дневном возрасте на 3,3 и 4,5%, убойный выход – на 0,1 и 0,4%, уровень рентабельности – на 8,2%» [379].

В состав комбикормов для цыплят-бройлеров можно включать 10-15% рапсовой муки или 10-15% рапсового жмыха, полученного из сортов сибирской селекции, исключая подсолнечный жмых и частично соевый шрот, не опасаясь снижения продуктивности бройлеров [381].

В настоящее время изучена возможность использования рапсового жмыха в кормлении мясных утят и его влияние на их мясные качества. Так, в ОАО «Ольшевский племптицезавод» Брестской области проведен опыт на утятах кросса «Темп» с 1 – до 49 – дневного возраста. Утята контрольной группы получали основной рацион. В трех опытных группах в состав комбикорма вводили рапсовый жмых вместо подсолнечного шрота с учетом эквивалента по сырому протеину в период 1-21 и 22-49 дн. в количествах 5% и 10%; 10 и 15%; 15 и 20%. Было установлено, что использование рапсового жмыха в комбикормах мясных утят способствовало увеличению их живой массы и выходу мышц по отношению к по-

трошеной тушке. Кроме того, в грудной мышце отмечалось большее содержание сухих веществ, а именно жира и протеина (на 0,39-0,43-0,51%), что положительно сказывается на качестве мяса [58].

Dražbo A. и др. (2018) оценивалось влияние включения 15% сырого или ферментированного рапсового жмыха в рацион индейки на показатели роста, антиоксидантный и иммунный статус, а также морфологию кишечника птиц. Ферментация рапсового жмыха значительно снижает концентрацию глюкозинолатов и фитат-фосфора, а также увеличивает конечную массу индеек. Рационы, содержащие 15% сырого или ферментированного рапсового жмыха, не нарушают метаболические параметры или иммунную функцию, а также оказывают положительное влияние на антиоксидантный статус и гистоморфологию кишечника индеек.

С точки зрения нетрадиционного корма представляет интерес семена масличной культуры рыжика ярового и продукты его переработки.

Сотрудниками ВНИТИП проведены исследования по использованию семян рыжика (7,5, 10 и 12%) и их влиянию на рост, развитие и мясную продуктивность цыплят-бройлеров. Исследованиями установлено, что при выращивании цыплят-бройлеров возможно использование семян рыжика в количестве до 10% по массе комбикорма [76, 79].

В опытах на цыплятах-бройлерах, проведенных в условиях РУСПП «Смолевичская бройлерная птицефабрика» Минской области, установлен экономический эффект от использования в комбикормах 5% рыжикового жмыха взамен подсолнечного. Тогда как ввод 10 и 15% рыжикового жмыха привело к отрицательному показателю. И только введение мультиэнзимной композиции Фекорд обеспечило получению более высоких показателей продуктивности по сравнению с контрольной группой [81].

Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационах жмыха из рыжика сорта Пензяк изучали Егоров И., Егорова Т. И Криворучко Л. Исследованиями установлено, что: «Включение в состав рационов рыжикового жмыха в количестве 6 и 12% путем частичной замены соевого шрота повышало живую массу в возрасте 35 дней на 3,1 и 2,5%, переваримость и использование питатель-

ных веществ корм, снижало затраты корма – на 1,5 и 0,5%. При этом оптимальная доза рыжикового жмыха для всего периода откорма цыплят-бройлеров — 6% от массы комбикорма» [74].

Злепкин Д.А., Колобова Т.С. и Струк А.Н. (2014) также провели исследования по использованию рыжикового жмыха в рационах цыплят-бройлеров. В рационы опытных групп вводили рыжиковый жмых вместо соевого шрота в количестве 5%, 7, 10 и 12%. Использование рыжикового жмыха взамен соевого шрота в количестве 5 и 7% положительно влияет на скорость роста (в 40 дней живая масса больше на 1,64 и 2,22%), переваримость и использование питательных веществ, мясную продуктивность, способствует снижению стоимости кормов и повышает экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров. Наибольшая эффективность выращивания бройлеров отмечена при включении в рационы 7% рыжикового жмыха. Тогда как использование 10 и 12% рыжикового жмыха резко снижало живую массу бройлеров (в 40-дневном возрасте меньше на 7,27 и 8,53%), переваримости питательных веществ рационов, убойные и мясные качества [105].

В литературе имеются данные по изучению эффективности использования рыжикового жмыха, обогащенного растительным концентратом и природным минералом бишофита, при кормлении цыплят-бройлеров. Опытom установлена целесообразность ввода в рационы цыплят мясных кроссов рыжиковый жмых отдельно и совместно с бишофитом взамен подсолнечного жмыха [237].

Некоторые авторы в целях повышения кормовой ценности нетрадиционных кормов и эффективности выращивания цыплят-бройлеров рекомендуем производству включать в состав комбикормов, вместо подсолнечного - 8,25% рыжикового жмыха [107].

Также проведены исследования по использованию рыжикового жмыха в комбикормах для кур-несушек. Результаты исследований показали, что рыжиковый жмых можно использовать взамен подсолнечного от 5 до 15% от массы комбикорма без отрицательных последствий для продуктивности кур-несушек и качества яиц [75, 273].

Использование рыжикового жмыха и рыжикового масла в кормлении кур-

несушек оказывает положительное влияние на продуктивность, жизнеспособность, воспроизводительные качества и способствовало получению дополнительной прибыли [396].

Кроме того, рыжиковый жмых в качестве белкового кормового ингредиента используется также при выращивании перепелов [209, 211, 302].

Яровая сурепица является ценной масличной и кормовой культурой. Семена сурепицы содержат 45,7-48,1% масла, 17,5-24,0% протеина, 2,7-8,9% клетчатки [383, 385].

«В настоящее время 80-85% производимых в мире семян сурепицы используются для получения масла, которое удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к качеству пищевого продукта» [401]. После переработки семян на масло сурепица дает полноценное по количеству и качеству протеина жмыхи и шроты.

Жмых, особенно полученный из безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов, является важным резервом увеличения производства растительного протеина для птицы и в частности используются в рационах перепелов, выращиваемых на мясо [212, 213, 303].

Лен масличный – ценная техническая культура многостороннего использования. Семена современных сортов обладают потенциальной урожайностью до 2,5 т/га и более, масличностью абсолютно сухих семян до 53% и содержат 18-33% высококачественного белка [157].

В кормлении птицы используется льняной жмых. Отмечается, что в рацион кормления кур с 25- до 37-недельного возраста льняной жмых следует вводить в количестве 5% от массы комбикорма: повышается интенсивность яйцекладки - на 2,33%, снижаются затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы на 3,24 и 2,36%, уменьшается себестоимости 1000 яиц - на 2,2% [202].

Льняной жмых можно вводить в рацион цыплят, начиная с престартового нулевого рациона. В нулевой рацион его включают в дозе 2–3% по массе комбикорма. Птице старше 2-х недельного возраста льняной жмых можно вводить в комбикорм в дозе 3–5% по массе, а для 5 недельных цыплят и старше — до 7% взамен шрота подсолнечного и частично жмыха сои (на 30%) при полном сохра-

нении высокой динамики продуктивности птицы [269].

Опыты, проведенные на базе СибНИИП, показали, что в состав комбикормов для цыплят-бройлеров на протяжении всего периода выращивания возможно включать до 20% льняного жмыха, полученного из семян сортов сибирской селекции, но при обогащении ферментным препаратом Ровабио. Это позволяет повысить скорость роста, переваримость и усвоение питательных веществ комбикормов, мясную продуктивность цыплят, снизить стоимость 1 т комбикорма и повысить рентабельность производства мяса [301, 354, 382, 395].

Льняной жмых используется и в кормлении перепелов. Так, Новиковым Д.Д. и Калоевым Б.С. (2018 г.) проведены исследования по замене используемого комбикорма на 5, 10 и 15% льняного жмыха. Установлено, что использование жмыха улучшает здоровье и сохранность перепелов, а также повышает интенсивность роста, что способствует получению к концу откорма птицы (45 дней) с более высокой живой массой (5,9-10,9-8,9%) [247]. Льняной жмых, введенный в рацион перепелов положительно влияет и на обменные процессы в организме, позволившие повысить эффективность использования поступающих с кормом питательных и минеральных веществ (переваримость сырого протеина возросла с 84,03 до 87,08%, сырого жира – с 81,77 до 84,50%, сырой клетчатки – с 16,15 до 19,15%, БЭВ – с 84,97 до 88,00%, использование азота повысилось с 55,45 до 57,27%, использование кальция – с 40,85 до 43,66% и фосфора – с 31,03 до 34,48%) [128], а также увеличить убойные и мясные показатели птицы [246].

Согласно Zhai S.S. и др. (2019) ферментация может улучшить питательную ценность и снизить уровень синильной кислоты в льняном жмыхе, увеличить усвояемость питательных веществ. Было проведено исследование по оценке оптимальных параметров ферментации льняного жмыха с *Aspergillus niger* и *Candida utilis* на показатели роста, индексы органов и параметры сыворотки утят от 1 до 21-дневного возраста. Установлено, что ферментация может улучшить питательную ценность (содержание сырого белка увеличилось с 37,08% до 42,94%, кальция – с 0,36 до 0,44%, фосфора – с 0,65 до 0,66%) и снизить уровень синильной кислоты (с 397,76 мг/кг до 106,49 мг/кг) в льняном жмыхе. По сравнению с не-

ферментированным, ферментированный льняной жмых может увеличить использование и биодоступность льняного жмыха в рационах утят. Применяемое количество находилось в пределах 100 г/кг для неферментированного льняного жмыха и 150 г/кг - для ферментированного льняного жмыха без какого-либо неблагоприятного воздействия на рост утят [488].

В литературе имеются данные по влиянию растительных экстрактов и льняного семени на яичную продуктивность и качество яиц несушек [477].

Хлопковый шрот является также привлекательным альтернативным источником соевого белка в рационе птицы. Исследования Yu J. и др. (2019, 2020) посвящены изучению использования хлопкового шрота (замена протеина соевого шрота на 25-50-75-100%) в кормлении гусят. Замена соевого белка на 75 и 100% хлопковым способствовало получению более высокой живой массы гусят в 70-дневном возрасте. Хлопковый шрот не повлиял на убойные показатели и качество мяса гусят. Однако замена соевого шрота на хлопковый шрот в целом или в значительной степени увеличила содержание жира в грудных мышцах.

В литературе имеются данные об использовании в кормлении птицы побочных кормовых продуктов при переработке семян тыквы, способствующих увеличению прироста живой массы, уменьшения расхода корма на 1 кг прироста [374]; муки из сладкого миндаля (до 300 г/кг) без какого-либо отрицательного воздействия на показатели роста [410]; кунжутного жмыха в количестве 5% в первый период и 10% во второй период выращивания цыплят-бройлеров (за счет замены сои полножирной и жмыха подсолнечного) [252].

В кормлении сельскохозяйственной птицы жмыхи используются как в виде кормового протеинового ингредиента, так и в качестве наполнителя белково-витаминно-минерального концентрата [187, 188] или белоксодержащего кормового концентрата (из переработки семян горчицы) [133, 239, 240, 373].

При выращивании птицы мясного направления продуктивности экономически выгодно также применять в качестве ценного источника белка - сухую после-спиртовую барду из зерна кукурузы [126], неферментированный и ферментированный белковый гидролизат пера без и с ферментативным пробиотиком [80, 334].

Трудности при составлении рационов с использованием альтернативного сырья обычно связаны с доступностью и усвояемостью питательных веществ. Такие источники содержат меньшее количество доступного протеина в сравнении с соевым шротом. Кроме того, в них содержится больше антипитательных факторов (в сравнении с соответствующим исходным зерном).

Необходимо экономически обосновывать замену альтернативными источниками белка соевого шрота, который считается идеальным, хотя и дорогим [298].

1.3 Эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для птицы

«Ферменты, или энзимы, или биологические катализаторы, - это вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции в организме животных» [3, 34, 246, 339, 428].

Ферменты все шире применяются в птицеводстве, позволяя экономить корма за счет повышения переваримости содержащихся в них питательных веществ [42, 228, 263, 467], что означает улучшение оплаты корма приростом [122].

«Впервые ферменты были использованы в качестве кормовой добавки в 1925 году. Активное их применение в птицеводстве началось в 80-е годы, а в настоящее время они включены в более чем 90% всех рационов для бройлеров. Основным требованием к кормовым ферментам является их способность эффективно расщеплять антипитательные вещества, присутствующие в кормах, в основном некрахмалистые полисахариды, а также фитаты. В состав некрахмальных полисахаридов входят целлюлоза, β -глюканы, арабиноксиланы и олигосахариды. Содержание некрахмальных полисахаридов в основных кормовых культурах представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание некрахмальных полисахаридов в кормовом сырье, % в пересчёте на сухое вещество [147]

Вид сырья	Некрахмалистые полисахариды			
	Целлюлоза	Бета-глюканы	Арабиноксиланы	Общее содержание
Пшеница	2,0-3,0	0,8-1,5	6,0-9,5	7,5-11,2
Ячмень	3,9-9,0	4,3-10,0	5,5-7,7	13,0-16,5
Рожь	2,1-2,5	0,5-2,5	7,6-9,0	11,0-13,0
Кукуруза	1,9-3,0	0,1-0,2	4,0-4,3	5,0-7,0
Тритикале	2,3-3,0	0,2-2,0	5,4-6,9	8,0-11,0
Овес	8,0-12,3	3,0-6,6	5,5-6,9	15,0-25,0
Подсолнечный шрот	16,0-23,0	2,5-5,0	6,5-11,0	21,0-30,0
Соевый шрот	4,0-6,0	-	3,5-4,5	9,0-12,0

Из зерновых культур на первом месте по содержанию некрахмалистых полисахаридов стоит овес и ячмень. Так же высокое их содержание отмечается в шротах.

Некрахмальные полисахариды могут находиться в растворимой и нерастворимой в водной среде форме. Они растворяются в химусе, повышая при этом его вязкость. С увеличением вязкости химуса замедляется диффузия питательных веществ. Высокая вязкость химуса нейтрализует действие перемешивающих и продвигающих химус движений, вызванных сокращением стенок кишечника, что приводит к снижению скорости прохождения пищи. Замедление прохождения вместе со снижением всасываемости снижает усвоение питательных веществ за единицу времени. Поэтому все полисахариды некрахмального происхождения, содержащиеся в кормах, считаются балластом и, проходя через пищеварительный тракт, выносят, как полимер, витамины, ферменты, аминокислоты и другие ценные питательные вещества из организма.

Из-за снижения усвояемости питательных веществ и уменьшения обменной энергии ухудшаются конверсия корма и показатели продуктивности животных» [3, 147, 200, 420, 464].

Общеизвестно, что чем меньше питательная ценность и чем больше вариабельность сырья, тем заметнее результат от использования ферментов. Поэтому

правильное сочетание кормовых ферментов особенно необходимо в рационах, включающих недорогие ингредиенты с высоким содержанием клетчатки и антипитательных факторов, например, некрахмалистых полисахаридов [49].

Для гидролиза некрахмалистых полисахаридов используют ферменты-карбогидразы: целлюлазы, бетаглюканазы, ксиланазы, маннаназы, пектиназы, амилазы и другие, обладающие иной специфичностью действия [309].

Кроме некрахмалистых полисахаридов в растениях содержится еще один антипитательный фактор – фитин, который снижает доступность не только фосфора, но и затрудняет усвоение других макро- и микроэлементов, образуя непереваримый белково-фитиновый комплекс [3].

Ферментные препараты прочно занимают свою нишу в кормопроизводстве. Вначале их использовали для улучшения переваримости питательных веществ корма за счет снижения действия некрахмалистых полисахаридов, таких, как бета-глюканы и арабиноксиланы, находящихся в рационах птицы на основе ряда зерновых — пшеницы, ржи, тритикале, ячменя и др. Затем спектр ферментов расширился, их стали применять для невязких зерновых (кукурузы и сорго), для незерновых компонентов рационов (жмыхов и шротов), а также для улучшения переваримости фитатного фосфора [181].

В Российской Федерации и странах Евразийского экономического союза наиболее востребованы такие ферментные препараты, как ксиланаза, β -глюканаза, целлюлаза и фитаза. Прежде всего это обусловлено использованием в рационах пшеницы, ячменя, овса и продуктов переработки масличных культур (жмыхов и шротов). В природно-климатических условиях России применение ферментов позволяет реализовать генетический потенциал современных высокопродуктивных животных [307, 308].

В течение последних нескольких лет в комбикормовой промышленности определен ряд ферментов с высоким потенциалом использования в птицеводстве, который включает такие ферменты как целлюлазы (β -глюканазы), ксиланазы и ассоциированные ферменты, фитазы, протеазы, липазы и галактозидазы [288, 306,

328, 445].

В настоящее время практически все бройлерные птицефабрики с целью улучшения доступности питательных веществ комбикорма используют различные ферментные препараты [170].

Широко используются ферментные препараты в Испании, Швеции, Норвегии, Финляндии. В Великобритании, странах-производителях пшеницы Канаде и Австралии более 90% комбикормов для цыплят-бройлеров обогащаются ферментными препаратами [245].

Более глубокое понимание особенностей кормления животных и механизма действия ферментов привело к созданию оптимизированных комбинаций ферментов, одновременно воздействующих на различные субстраты в рационе и дополняющих эндогенные ферменты, что позволяет увеличить продуктивность птицы [17].

Россия не в полной мере реализует возможности кормовых ферментов, особенно сочетания энзимных активностей для максимального синергизма [314].

По результатам исследований рынка кормов, около 3–5 млрд долл. США можно сэкономить при грамотном применении различных ферментов [137]. Так, применение ферментов, расщепляющие некрахмалистые полисахариды, позволяет снизить затраты на корма примерно на 4,5%, а применение полиферментных препаратов - еще на 1,1% [425].

В последние годы рынок кормовых добавок наполнился большим количеством ферментных препаратов, действие которых направлено на расщепление некрахмалистых полисахаридов [166, 166, 285, 375, 376].

В связи с изменением экономической ситуации в стране повсеместно используются комбикорма из более дешевых, но в то же время трудноперевариваемых компонентов — ячменя, подсолнечного шрота и жмыха, отрубей и т.п. Их перевариваемость в среднем на 8–10% ниже кукурузно-соевых. Конечно, для таких кормов надо применять ферментные препараты β -глюконазного, целлюлазного и ксиланазного действий; доступность фосфора из растительного сырья увеличивают фитазы, а протеазы позволяют лучше использовать протеин кормов [145].

Добавление ферментов карбогидразы (0,05%) в рацион цыплят-бройлеров на основе семян льна (10 и 15%) может уменьшить антипитательные эффекты некрахмальных полисахаридов. Включение смеси ферментов карбогидразы увеличило живую массу бройлеров, привело к значительным изменениям морфологии тощей кишки (у 22-дневных цыплят увеличилась высота и ширина ворсинок, а также отношение высоты ворсинок к глубине крипты) [409].

Результаты исследований Waititu S.M. и др. (2018) свидетельствуют о том, что ферментативные добавки (фермент, содержащий 4000, 500 и 8000 ЕД/кг ксиланазы, альфа-амилазы и протеазы соответственно, или фермент с широким спектром карбогидраз - 1,700, 1,100, 240, 30, 1,200, 360, 1,500 и 120 ЕД/кг целлюлазы, пектиназы, маннаназы, галактаназы, ксиланазы, глюканазы, амилазы и протеазы соответственно) могут улучшить показатели роста цыплят-бройлеров, получавших рационы с заменой 75% соевого шрота на высокобелковый подсолнечный шрот.

В то же время Ленкова Т.Н., Егорова Т.А. и Сысоева И.Г. (2018) сообщают об эффективном применении в комбикормах пшенично-ячменного типа, содержащих повышенный уровень некрахмалистых полисахаридов и пониженный уровень фосфора, а также при использовании свежесобранного зерна, ферментного препарата, который стандартизуется по ксиланазной активности - 20000 ед., фитазной – 10000 ед. и бета-глюканазной – 7000 ед. в 1 г, в количестве от 40 до 80 г/т. Это позволяет увеличить живую массу бройлеров к концу выращивания на 3,5-4,7%, снизить затраты корма на 1 кг прироста – на 2,3-3,5%, улучшить переваримость и использование питательных веществ, повысить убойный выход мяса (на 1,4-2,5%) и грудных мышц (0,7-1,2%).

«Эффективность применения ферментов зависит от состава и концентрации специфических ферментных активностей в единице белка, а также от технологических свойств ферментных препаратов: термостабильности, устойчивости к рН пищеварительного тракта, эндогенным протеазам и температуре окружающей среды» [112].

Ивановой Е.Ю. и Лаврентьевым А.Ю. (2015, 2017, 2018) отмечено, что: «Для

повышения продуктивности кур-несушек и увеличения массы яиц целесообразно обогащать комбикорма смесями ферментных препаратов амила субтилина и целлюлюкса, протосубтилина и амила субтилина. Проверенные решения по применению смеси ферментов помогут производителям яиц, несмотря на повышение стоимости кормов, увеличить яичную продуктивность (яйценоскость на среднюю несушку больше на 6,48% и 4,64%, а масса яиц больше на 2,97% и 1,12%) и снизить себестоимость продукции».

Яковлев В. с соавторами установили целесообразность и эффективность применения комплексных ферментных препаратов (амила субтилин + протосубтилин и амила субтилин + целлювиридин) при выращивании гусей. Применение комплексных ферментных препаратов в комбикормах для гусят улучшило эффективность использования ими питательных веществ корма, что позволило повысить мясную продуктивность и получить высококачественную экологически безопасную продукцию [398, 399, 400].

Положительный эффект от использования амила субтилин ГЗх и протосубтилин ГЗх по 0,05 кг/т, амила субтилин ГЗх - 0,1 кг/т и целлювиридин ГЗх — 0,075 кг/т в составе рационов получен и при выращивании молодняка уток на мясо [372].

Хорошо известные на рынке ферментные препараты «Адиссео» — Ровабио® Эксель и Ровабио® Макс — занимают первые строчки по объемам продаж в мире. Столь высокая популярность и востребованность этих продуктов обусловлена их высокими эффективностью и надежностью. Ровабио Эксель — уникальная естественная композиция более 115 ферментов, из которых идентифицированы и измерены пока только 19. Эти ферменты действуют синергично, что позволяет им, работая последовательно, расщеплять сложные некрахмалистые полисахариды практически до моносахаров, которые и могут усваиваться моногастричными животными [227].

В литературе имеются данные о влиянии ферментного препарата Ровабио на воспроизводительные качества уток. Включение препарата в количестве 5 г /100 кг комбикорма повысило активность спермиев селезней на 10% и их концен-

трацию - на 0,2 млрд./мл. Включение ферментного препарата Ровабио селезням с суточного возраста, а уткам со 180 дней позволило получить яйца с высокими инкубационными качествами: количество яиц с кровавым кольцом меньше на 0,6%, задохликов – на 0,7%, слабых и калек – на 1,3%, вывода здоровых утят - больше на 4,6% [93].

В исследованиях Ежовой О.Ю. также установлено, что при включении в рацион ферментного препарата Ровабио у уток увеличивается сохранность поголовья (выше на 4%), наблюдается повышение яйценоскости (яйценоскость на среднюю несушку за продуктивный период больше на 8,9%) [97] и качества яиц [98].

В Акмолинской области Республики Казахстан в ТОО «Capital Projects Ltd» исследовали действия различных доз ферментных препаратов Фитазы (10 и 15 мг на 100 г комбикорма) и Ровабио (3 и 5 мг на 100 г комбикорма) на хозяйственно-полезные и физиологические характеристики цыплят-бройлеров. Ферменты способствовали повышению продуктивности, активизации собственных пищеварительных ферментов в желудочно-кишечном тракте, а также нормализации биохимических процессов. Наилучшие результаты получены в группе с добавлением ферментного препарата Ровабио в количестве 5 мг на 100 г комбикорма (увеличился прирост живой массы на 19 % и снизились расходы корма на 1 кг прироста на 10%) [288].

Применение полиферментных препаратов «Универсал» и «Экозим Вит F Плюс» способствовало положительному воздействию на обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров. Первая группа бройлеров была контрольной и получала основной рацион, принятый в птицеводческом комплексе. Бройлеры I опытной группы получали дополнительно к основному рациону - 0,1% полиферментного препарата «Универсал» и II опытной группы - 0,05% полиферментного препарата «Экозим Вит F Плюс». Установлено, что скармливание в составе комбикормов полиферментных препаратов Универсал и Экозим Вит F Плюс, обеспечило повышение энергии роста цыплят-бройлеров на 10,0-11,4%, увеличение и улучшение количественных и качественных показателей производства мяса, снижение себестоимости производимой продукции - на 5,7-9,7% и повышение рен-

табельности производства мяса – на 15,4-19,0% [39, 61].

Григорьев М.Э. и Якимов О.А. изучали эффективность использования различных доз полиферментного препарата «Универсал» (0,05%, 0,1 и 0,15%) в рационах индюшат-бройлеров. Результаты исследований показали, что использование полиферментного препарата «Универсал» в рационах индюшат-бройлеров в дозе 0,1% от массы комбикорма повышает их количественные показатели продуктивности [58].

Сотрудниками ВНИТИП (2016) найден путь повышения питательной ценности комбикормов, содержащих люпин и кормовые бобы. Ленковой Т.Н. и др. изучена эффективность применения в рационах цыплят-бройлеров повышенных уровней кормовых бобов при обогащении комбикормов ферментным препаратом, содержащим комплекс целлюлаз (2000 ед./г), ксиланаз (5000 ед./г) и глюканиз (1500 ед./г) (50 и 75 г/т корма), а также рационов с люпином, обогащенных ферментным препаратом, содержащим комплекс протеаз, ксиланаз, глюканиз, пектинлиаз, галактозидаз (500-750-1000 г/т корма соответственно в период выращивания 5-14 дн., 15-28 дн. и 29-38 дн.) [177].

Околеловой Т.М. и др. определена эффективность ферментных препаратов отечественного производства — Агроцелл-Р, Агропрот, АгроцеллР1000, Агроксил-1000 в комбикормах для бройлеров, скорректированных по обменной энергии за счет снижения уровня ввода растительного масла (Агроцелл и Агроксил), а также по сырому протеину (Агропрот) [254].

Кроме того, изучено действие комплексных ферментных препаратов Агроксил Плюс (ксиланаз), Агроксил Премиум (ксиланаз/целлюлаза) и Агроцелл Плюс (целлюлаза) в комбикормах для цыплят-бройлеров [90].

Актуальным являются исследования и определение механизма действия ферментных препаратов «Протосубтилин ГЗх» и «Целлолюкс-Ф» на организм перепелов. Так, использование ферментных препаратов «Протосубтилин ГЗх» и «Целлолюкс-Ф» совместно оказали положительное влияние на показатели сохранности перепелов, выращиваемых на мясо, прирост живой массы и затраты корма у молодняка перепелов [67].

Гогаев О.К. с коллегами (2016), а также Кебеков М.Э. и др. (2016) изучали влияния комплексного введения ферментных препаратов «Протосубтилиин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» на яичную продуктивность перепелок-несушек. Установлено, что комплексное использование ферментных препаратов «Протосубтилиин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» положительно повлияло на хозяйственные показатели перепелок-несушек: возраст при снесении первого яйца в опытных группах отмечен раньше, чем в контрольной группе, на 2-9 дней; в опытных группах за период учета яйцекладки (42 дня) количество снесенных яиц выше на 22-79-53 яйца, показатель интенсивности яйценоскости - на 13,83, 3,87 и 9,33%, масса яиц - на 9,17, 2,75 и 11%.

Использование мультиэнзимных препаратов Ронозим VP (СТ), Роксазим G2, Протосубтилиин ГЗх как самостоятельно, так и в комплексе (Протосубтилиин ГЗх + Роксазим G2) в кормлении перепелов эстонской породы изучала Уртаева Ф.О. и др. Включение мультиэнзимных комплексов повышает ассимиляцию питательных веществ основного рациона и способствует сохранению поголовья и стабильности физиологического статуса [331].

Имеются данные о влиянии мультиэнзимных препаратов Ронозима VP, Роксазима G2 и Протосубтилиина на показатели яичной продуктивности у перепелов эстонской породы. Установлено, что применение фермента РоксазимG2 проявляет негативное влияние на характер яичной продуктивности, наблюдается уменьшение как количественных, так и качественных ее показателей (масса яйца меньше на 8,7%, валовой сбор яиц меньше на 3,3%, брак яиц больше на 0,18%, интенсивность яйценоскости меньше на 2,79%). В этой связи использование РоксазимG2 исследователи не рекомендовали для дополнения рационов перепелов яичных пород [140, 186].

Горнеев А. (2017) подчеркивает, что использование ферментного препарата Ронозим позволяет расширить границы использования подсолнечного и рапсового шротов и жмыхов.

В научной литературе имеются сведения о обогащении комбикормов для кур-несушек ферментным препаратом Ронозим VP и подкислителем, что позволя-

ет частично заменить соевый шрот и уменьшить долю зерновых, уменьшить затраты на единицу продукции без снижения продуктивности и сохранности поголовья [6, 7].

Практическое применение препарата Ронозим® ХайФос в оптимальных дозировках в сочетании с ферментами, влияющими на расщепление некрахмалистых полисахаридов и протеинов, усиливает усвоение питательных веществ корма, существенно снижая стоимость рациона [138].

На рынке имеется ферментный препарат Натугрэйн® TS, содержащий термостабильную ксиланазу и глюканазу, которые получают отдельно и лишь затем объединяют в один препарат. Такая технология дала возможность улучшать термостабильность, специфичность к субстрату, общую стабильность и другие свойства каждого из ферментов [361].

Шастак Е. (2015) отмечал, что: «Ввод продуктов Натугрэйн® Вит ТС или Натугрэйн® ТС в количестве 100 г на 1 т корма в рационы с высоким содержанием пшеницы не только снизил негативное влияние некрахмалистых полисахаридов на продуктивность бройлеров, но и улучшил качество подстилки, уменьшив тем самым количество случаев дерматита подушечек лапок и ожогов голеностопных суставов».

Волков С. (2019) сообщает, что применение мультиэнзимной кормовой добавки КЕМЗАЙМ® XPF сухой позволяет сохранять продуктивность бройлеров на оптимальном уровне даже при скармливании рационов с пониженной питательностью.

Согласно экспериментальным данным Е.А. Чауниной и Н.А. Меньковой (2016) включение ферментного препарата «Авизим 1300» в количестве 0,05-0,10-0,15-0,20% в комбикорма перепелок-несушек повысило яйценоскость на среднюю несушку на 2,1-4,5-7,5-9,7% и переваримость питательных веществ комбикормов (коэффициенты переваримости органического вещества в опытных группах превышали контрольную на 0,62-1,76-2,76-3,88%, протеина – на 0,46-0,89-2,38-2,46%, жира – на 0,92-2,34-3,73-2,34%). Для лучшего усвоения перепелами питательных веществ из комбикормов пшеничного типа, с целью увеличения конверсии корма

в продукцию возможно использование ферментного препарата «Авизим 1300» в количестве 0,20% от массы.

Чауниной Е.А. также установлено, что: «Обогащение комбикормов ферментного препарата «Авизим–1300» не оказывает отрицательного влияния на экономические показатели перепелов в течение двух циклов продуктивности, и отмечается положительное последствие ферментного препарата при исключении его из кормосмеси второго поколения перепелов» [347].

В птицеводстве хорошо себя зарекомендовали ферменты Микротек и Юдо-займ [204]; Эндофид DC [326]; пробиотический препарат с ферментативной активностью комплексного действия, такой как Целлобактерин-Т [83, 335, 336].

Протеазные ферменты — это ценные компоненты для снижения стоимости корма. Они способствуют экономии до 7,5% сырого протеина и аминокислот в кормах при сохранении показателей продуктивности сельскохозяйственной птицы. Использование протеазы в рационах позволяет включать в них экономически выгодные источники протеина и в то же время поддерживать продуктивность, достигнутую при скармливании более дорогих компонентов корма [101, 184, 295, 325].

На каждые 100 г белка рациона, потребляемого цыпленком, приходится приблизительно 10–15 г переваренного белка, который может быть расщеплен экзогенной протеазой. Так, ферментный препарат Ронозим ПроАкт, обладающий высокой активностью, может расщепить и обеспечить усвоение 50–80% переваренного белка [33].

Многочисленными опытами установлена эффективность использования протеазных ферментных препаратов в кормлении кур-несушек [21, 295], цыплят-бройлеров [88, 185, 226, 436], индюшат [141], утят [483] и перепелят [330].

Шацких Е.В. и Молоканова О.В. (2019) провели опыт по влиянию экзогенного протеолитического фермента «Энзинат Гроу 125» на продуктивность цыплят-бройлеров кросса Росс-308 и морфологическое состояние кишечника птицы. Было установлено, что ввод протеазы «Энзинат Гроу 125» дополнительно к основному рациону цыплят-бройлеров без снижения питательности по сырому про-

теину и усвояемым аминокислотам оказывает положительное влияние на поддержание целостности кишечных ворсинок, способствуя повышению функциональной активности кишечника, живой массы бройлеров в 39-дневном возрасте на 0,2% и улучшению конверсии корма на 0,036 кг. Использование «Энзинат Гроу 125» в рационе со снижением питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам в соответствии с матрицей на 2,5% характеризуется хорошим состоянием гистологической картины двенадцатиперстной кишки, при этом птица показала наибольший прирост живой массы в сравнении с контрольной и другими опытными группами. Применение «Энзинат Гроу 125» в рационах бройлеров со снижением питательности в соответствии с матрицами на 5 и 7,5 % по сырому протеину и усвояемым аминокислотам по совокупности изучаемых показателей было неэффективным.

О применения в практике кормления птицы ферментного препарата Акстра (Акстра ХАР 101 ТРТ, Axtra Pro 301 ТРТ) сообщают Егоров И. и Егорова Т. (2015, 2016), Борисенко К.В. и Вертипрахов В.Г. (2019). По их данным эти ферментные препараты хорошо себя зарекомендовали для повышения эффективности производства птицеводческой продукции. Экспериментально доказано, что использование данных кормовых ферментов улучшают производственные показатели цыплят-бройлеров.

По данным Terrence O'Keefe, чем моложе птица, тем хуже она переваривает белок. Более значительный эффект от добавления протеаз к рационам получен у несушек, чем при их применении для бройлеров и индеек. Есть предположение, что это является следствием меньшей продолжительности прохождения корма по пищеварительному тракту у молодых цыплят и индюшат по сравнению с взрослыми курами [473].

Если сравнить стоимость разных питательных веществ, то в кормлении птицы самый дорогой элемент – энергия, на втором месте стоят аминокислоты, на третьем – фосфор.

В сырье для комбикормов содержатся энергия и питательные вещества, необходимые для птицы. Однако в некоторых имеются антипитательные факторы.

К такому фактору в рационе относят и фитиновую кислоту (фитат). В виде фитата растения запасают фосфор (примерно 2/3 от его общего количества) [56].

«Фитаты проходят через организм транзитом, попутно захватывая катионы металлов, таких как железо, цинк, магний, а также витамины, микроэлементы и аминокислоты. Поэтому фитаты считаются антипитательными агентами, которые снижают доступность содержащихся в рационе необходимых веществ» [368, 371].

Ввод в комбикорма фитазы повышает усвояемость питательных веществ, в том числе фосфора, кальция, натрия, аминокислот и микроэлементов [134, 178, 311]; снижает уровень экскреции фосфора в окружающую среду, а также снижает себестоимость кормов за счет экономии на дорогостоящих неорганических фосфатах [432, 446, 457]; повышает прочность костей, снижая уровень их повреждения при транспортировке и первичной переработке птицы [407].

По некоторым оценкам, около 70% всех кормов для моногастричных сельскохозяйственных животных содержат экзогенные фитазные ферментные препараты, которые обладают неоспоримыми преимуществами [215].

По некоторым оценкам, более 92% рационов птицы по всему миру (в Германии до 99%) содержат экзогенную фитазу [366].

Фитаза за 15 лет стала самым продаваемым ферментом на российском рынке [289].

«В составе кормовых добавок для животных используют 3- и 6-фитазу. Первая отщепляет 5 фосфатных групп, начиная с 3-го атома углеродного кольца молекулы фитата, вторая — начиная с 6-го атома углеродного кольца молекулы фитата. Основная масса препаратов кормовой фитазы представлена 6-фитазой. К препаратам 6-фитаз относятся: Азти ФИ (фитаза), Акстра РНУ 10000 G, Акстра РНУ 5000 G, Акстра РНУ 5000 TPT2, Акстра РНУ 10000 TPT2, Акстра РНУ 20000 TPT2, Квантум Блю 5 L, Натуфос Е 10000 L, Натуфос Е 10000 G, Неозим Phyt 10, Ронозим ХайФос (GT), Файзим ХР 5000 G, Хостазим Р-10000 PF и др.» [163].

Эффективность применения фитазы в кормлении сельскохозяйственной птицы доказано многими исследованиями [109, 130, 182, 198, 203, 362, 397].

«Применение Кормофит НТ 10000 в количестве 50 или 100 г/т комбикорма

для цыплят-бройлеров способствует более полному усвоению питательных веществ рациона, увеличению продуктивности птицы, улучшению конверсии корма, в том числе по сравнению с эталонной фитазой европейского производства» [1, 2].

Сысоева И.Г. (2020) установила, что уровень доступного фосфора в ростовых и финишных комбикормах (6-21 и 22-36 дн.) для цыплят-бройлеров можно снизить на 0,10% (до уровня 0,30%) при условии их обогащения ферментным препаратом Берзайм-Р в количестве 6, 12 и 30 г/т. При этом наиболее высокие показатели продуктивности и переваримости питательных веществ комбикормов отмечены в группе где использовали препарат в количестве 12 г/т корма.

Ряд ученых сообщают об увеличении продуктивных показателей сельскохозяйственной птицы при вводе в комбикорма фитазосодержащих препаратов: Калоев Б.С. и Ибрагимов М.О. (2017, 2018, 2018) - об эффективности использования фитазосодержащего препарата Санфайз; Русакова Е.А. (2016) - о препарате Ронозим NT (СТ); Ленкова Т.Н. и др. (2015, 2016), а также Калоев Б.С., Черткоев Г.Б. (2018) – о ферментном препарате Фидбест; Барсегян А.Г. и Кожевников С.В. (2016) - о Файзим; Махалов А.Г. (2019) – о препарате Натуфос 10000.

Использование «двойной» дозировки фитазы уже начали апробировать в отдельных хозяйствах, что позволяет им дополнительно снизить стоимость рациона [289].

Концепция использования высоких доз фитазы все больше привлекает внимание в научных кругах. Супердозировка фитазы — это ввод 1500 и более единиц (FTU) фитазы на 1 кг рациона птицы.

Первые экспериментальные данные по использованию высоких доз фитазы Натуфос в рационе цыплят-бройлеров были предоставлены Ширли и Эдвардсом в 2003 г. Авторы продемонстрировали, что дозы Натуфоса (до 12000 FTU/ кг рациона) значительно выше тех, которые обычно применяются на практике, улучшают показатели продуктивности и минерализации костной ткани, а также расщепление фитата в рационах с низким содержанием фосфора [363].

Многие российские и зарубежные авторы отмечают то, что увеличение дозы

фитазы в рационе птицы может привести к улучшению продуктивности [28, 223, 327, 356, 417, 427, 481].

Величина этого повышения зависит от применяемой дозы фермента, типа фитазы, содержания фосфора в рационе птицы [323, 324, 411, 463].

Эффективность действия экзогенной фитазы в кормах зависит также от состава рациона [156, 433], от уровня кальция, соотношения между кальцием и усвояемым фосфором, метода приготовления комбикорма (грануляции) [168, 422].

При составлении рационов необходимо учитывать то, что матричное значение по фосфору для фитазы, допустим, из расчета 500 FTU на 1 кг комбикорма будет также различным в зависимости от типа используемого фосфата в рационе (монокальций, дикальций, трикальций, дефторированный и т.д.) [367].

При этом то или иное количество фитазы влияет на доступность компонентов нелинейным образом [168, 289, 363].

«Фитаза увеличивает усвояемость аминокислот в подвздошной кишке бройлеров, однако высвобождение аминокислот достоверно повышается (наряду с увеличением высвобождения фосфора) при концентрации фитазы приблизительно до 1000 FYT. Выше этого уровня пропорциональность между эффектом в отношении высвобождения аминокислот и фосфора нарушается. При концентрации фитазы 500 FYT/кг корма воздействие на усвояемость аминокислот составляет приблизительно 2%, а при удвоении дозировки увеличивается и составляет более 4%. Однако при концентрации фитазы свыше 1000 FYT/кг дополнительный рост усвояемости увеличивается несущественно.

Эта зависимость вполне логична, учитывая селективность фитазы в отношении высокофосфорилированных изомеров фитатов — IP6 и IP5. Первоначальное высвобождение фосфора обусловлено формами фитиновой кислоты IP6 и IP5. По мере роста концентрации фитазы значение высвобождения фосфора для фосфатных групп IP2 и IP3 увеличивается. Эти низшие эфиры оказывают существенно меньший антипитательный эффект; таким образом, высвобождение дополнительного фосфора может не сопровождаться ростом высвобождения аминокислот» [311].

При выборе ферментов нужно прежде всего учитывать состав корма. Для каждого типа рациона подбирают соответствующий энзим [34].

Это связано с тем, что величина изменения переваримой энергии в подвздошной кишке зависит от выбранных компонентов.

На практике ферментные препараты можно применять в двух случаях: добавлять к существующему рациону для повышения продуктивности птицы или для замещения питательных веществ корма [298].

Благодаря включению ферментных препаратов в рационы сельскохозяйственной птицы появляется возможность использования в кормлении более дешевых видов корма при сохранении хороших результатов. А повышение переваримости питательных веществ даже на несколько процентов, позволяет получить значительное количество дополнительной продукции, а, следовательно, и прибыли [3].

В целом следует отметить, что ферментные препараты предназначены:

- разрушать стенки растительных клеток, повышая доступность содержащихся в них крахмала, протеина и жиров для воздействия ферментов пищеварительного тракта;
- повышать переваримость питательных веществ и улучшать их всасывание в тонком отделе кишечника;
- устранять негативный эффект антипитательных факторов;
- улучшать микрофлору в тонком отделе кишечника за счет снижения вязкости содержимого кишечника и повышения уровня моносахаридов;
- компенсировать дефицит собственных пищеварительных ферментов на ранних стадиях развития молодого организма, а также при стрессах, когда выработка собственных ферментов резко снижается [146, 339].

Перечисленные положительные функции кормовых ферментных препаратов сопровождаются изменением следующих производственных показателей в птицеводстве:

- кормовая ценность рационов возрастает на 5-10% за счет более полного извлечения питательных веществ и высвобождения энергии, повышения усвояе-

мости крахмала, белка, лизина, метионина и липидов на 6-10%;

- снижается расход кормов на единицу произведенной продукции на 5-15%;

- возрастает продуктивность птицы на 5-12%;

- появляется возможность замены основных дорогих компонентов кормов (кукуруза и соевый шрот) более дешевыми (пшеница, тритикале, ячмень, овес, рожь, подсолнечный шрот (жмых) и другие дешевые источники белка и углеводов с повышенным содержанием клетчатки) без снижения продуктивности птицы;

- существенно снижается уровень кишечных заболеваний птицы и, следовательно, потребность в лекарственных препаратах;

- уменьшается количество и влажность помета, а также влажность подстилки;

- улучшается экологическая обстановка окружающей среды за счет более глубокого усвоения азота и фосфора организмом птицы и снижения, таким образом, выброса этих веществ в окружающую среду на 20-40% [146, 251].

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть работы проведена на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» и ООО «Морозовская птицефабрика» (с. Морозовка Омского района) на цыплятах-бройлерах кросса Сибиряк 2С и Arbor Acres, на индюшатах-бройлерах кросса Hybrid Converter по общепринятой методике ВНИТИП (2004, 2013). Исследования выполнены в период с 2008 по 2019 гг. в соответствии с общей схемой, представленной на рисунке 1.

Подопытные группы птицы формировали в суточном возрасте согласно схеме исследований, по принципу аналогов (кросс, возраст, живая масса, развитие). Каждому бройлеру был присвоен индивидуальный номер меченьем крыловыми кольцами.

Условия содержания (параметры микроклимата, фронт кормления и поения, режим освещения, плотность посадки) во всех группах были одинаковыми для соответствующих кроссов. Подопытные группы были размещены напольно по секциям. Кормление птицы проводили вручную.

При проведении исследований учитывали следующие показатели:

- химический состав, питательность кормов и комбикормов – по общепринятым методикам зоотехнического анализа (Е.А. Петухова и др., 1989; П.Т. Лебедев и др., 1969; В.И. Фисинин и др., 2007);
- потребление кормов – ежедневным учетом поступления кормов и их остатков по группам еженедельно;
- сохранность поголовья – путем ежедневного учета поголовья, с выяснением причин выбытия по каждой голове в подопытных группах;
- живая масса бройлеров – еженедельно, методом индивидуального (по номерам крыловых колец) взвешивания всего поголовья;
- валовой, среднесуточный приросты живой массы и относительная скорость роста бройлеров – расчетным путем [151, 155];

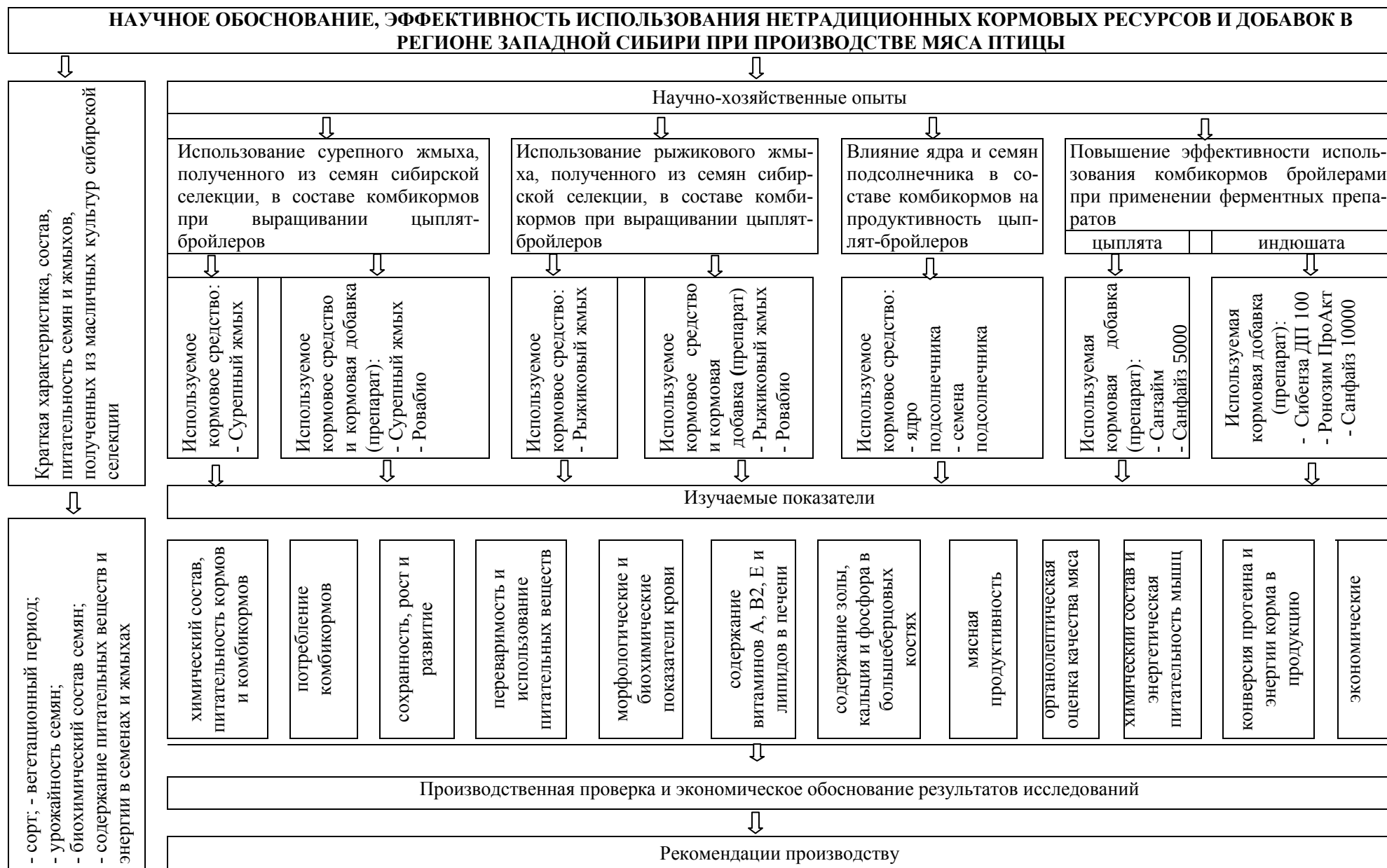


Рисунок 1 – Общая схема исследований

- переваримость и усвоение питательных веществ комбикормов – в балансовых опытах групповым методом (по 2 петушка и 2 курочки из каждой группы) в 35-42-дневном возрасте – по методике О.И. Маслиевой, 1970;

- содержание гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов в крови, общего белка, альбуминов, глобулинов, АлАТ, АсАТ, щелочной фосфатазы в сыворотке крови у 5 голов из каждой группы – в 14-дневном возрасте, у 3 петушков и 3 курочек из каждой группы в 28- и 42- дневном возрасте (гемиглобинцианидным методом, подсчет в камере Горяева, колориметрическим методом, унифицированным методом Райтмана-Френкеля и по «конечной точке»);

- содержание в печени липидов и витаминов А, В₂, Е, в большеберцовых костях цыплят - зола, кальция и фосфора у 5 голов – в 14-дневном возрасте, у 3 петушков и 3 курочек из каждой группы в 28- и 42- дневном возрасте – по общепринятым методикам биохимического анализа;

- мясную продуктивность – путем контрольного убоя и полной анатомической разделки тушек в конце периода выращивания по 6 голов из группы (3 самца и 3 самки) – по методике ВНИТИП (2004);

- органолептическая оценка качества мяса - по методике ВНИТИП (2004, 2013);

- химический состав и энергетическую питательность грудных мышц, мышц голени, бедра и туловища – по методике ВНИТИП (2004);

- биологическая ценность мяса (аминокислотный скор белка грудных и ножных мышц) – расчетным путем;

- затраты сырого протеина и обменной энергии на 1 кг прироста живой массы бройлеров – расчетным путем;

- конверсия протеина корма в пищевой белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей – по методике Л.К. Лепайыз (1982);

- экономические показатели – по методике РАСХН (2007) с учетом действующих цен.

Основные экспериментальные данные были статистики обработаны с применением параметрических методов анализа с использованием критериев досто-

верности Стьюдента-Фишера [214, 265]. Статистическая обработка проведена на персональном компьютере в программе «Microsoft Excel». Разницу считали достоверной при $P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Краткая характеристика, состав, питательность семян и жмыхов, полученных из масличных культур сибирской селекции

В Западной Сибири масличным культурам принадлежит большая роль в решении проблемы производства растительного масла и высокобелковых кормов для животноводства, в том числе и птицеводства.

Сурепица яровая и рыжик яровой — ценные масличные и кормовые культуры, которые являются важнейшим источником пополнения ресурсов растительного масла и кормового протеина.

В связи с проблемой увеличения производства пищевого масла и протеина в 1980 г. на Сибирской опытной станции ВНИИМК имени В.С. Пустовойта (г. Исилькуль, Омская область) были начаты работы по яровой сурепице. В 1981-1982 гг. на станции проведено широкое испытание зарубежных и отечественных сортов этой культуры. В результате изучения были выделены перспективные низкоэруковые сорта яровой сурепицы: Кендл и Спам шведской селекции, которые и высевались в Сибири до появления отечественных сортов с высоким качеством масла и шрота (жмыха). Целенаправленная работа началась в 1983 г. с момента образования лаборатории селекции и семеноводства ярового рапса и сурепицы. Основной задачей селекционной работы по яровому рапсу и сурепице было создание продуктивных, безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов, приспособленных к условиям Сибири. Наибольший успех в селекции этой культуры отмечен в 1991-2001 гг.

В настоящее время селекционерами ФГБНУ «Сибирская опытная станция ВНИИМК им. В.С. Пустовойта» созданы, внесены в Государственный реестр се-

лекционных достижений и рекомендованы для возделывания на маслосемена следующие сорта яровой сурепицы:

Искра – тип «000», создан на Сибирской опытной станции ВНИИМК и ВНИИ масличных культур методом индивидуально-семейственного отбора из гибридной популяции по комбинации «№ 4411 x 929». По данным экологического сортоиспытания за 1999 – 2004 гг. желтосемянный сорт имел следующие показатели: вегетационный период – 74 дня, урожайность семян – 1,86 т/га, масличность – 48,2%, содержание эруковой кислоты в масле – 0,1% и глюкозинолатов в семенах – 10,0 мкмоль/г, абсолютная масса семян – 2,6 г, лузжистость семян – 15%. Внесен в Государственный реестр сортов и предложен для производства по регионам России.

Янтарная – тип «000», выведен совместно селекционерами ВНИИ масличных культур и Сибирской опытной станции ВНИИМК методом индивидуально-семейственного отбора из гибридной популяции от скрещивания сорта Восточная с линией 946. Сорт, безэруковый низкоглюкозинолатный, желтосемянный, низколузжистый. В экологическом сортоиспытании за 1999-2004 гг. сорт показал: вегетационный период – 73 дня, урожайность семян - 1,67 т/га, масличность – 48,0%, содержит следы эруковой кислоты в масле и глюкозинолатов в семенах – 21,8 мкмоль/г, абсолютная масса семян – 2,4 г, лузжистость семян – 16%. Включен в Государственный реестр селекционных достижений и с 1994 г. допущен к использованию в производстве в Западно-Сибирском и Восточно-Сибирском регионах.

Новинка – тип «000», создан методом инбридинга из сорта Янтарная с последующим отбором желтосемянных форм. В конкурсном сортоиспытании за 2001 – 2003 гг. сорт показал: вегетационный период – 77 дней, урожайность семян – 2,15 т/га, масличность – 48,1%, содержание эруковой кислоты в масле – 0,1% и глюкозинолатов в семенах – 14,5 мкмоль/г, абсолютная масса семян – 2,7 г, примесь сизых семян - 1,3%. Зарегистрирован в Государственном реестре сортов, допущенных к использованию в производстве по регионам России с 2006 года.

Селекционерами ФГБНУ «СОС ВНИИМК имени В.С. Пустовойта» созданы скороспелые сорта рыжика ярового – Исилькулец и Омич, которые хорошо приспособлены к условиям сибирского климата, высокомасличные и урожайные с коротким вегетационным периодом.

Яровой рыжик сорта **Исилькулец** – «Создан методом индивидуально-семейственного отбора из коллекционного образца ВИР К – 4144. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию в производстве по всем зонам возделывания культуры с 1996 г. <...>Сорт скороспелый, вегетационный период составляет 65-90 суток, хорошо приспособлен к природно-климатическим условиям Сибири. <...>Урожайность семян – 1,8-2,0 т/га, масличность – 40,0-44,0%. <...>

Омич – создан на станции методом индивидуально-семейного отбора из коллекционного образца ВИР К-6073. Вегетационный период – 65-80 дней, урожайность семян – 1,8-2,6 т/га, масличность – 42,0-44,0%, масса 1000 семян – 1,3-1,4 г, примесь сизых семян - 1,3%. Зарегистрирован в Государственном реестре сортов, допущенных к использованию в производстве по регионам России с 2006 года» [383, 386].

Исследования семян и продуктов их переработки

Биохимический состав семян сортов сурепицы и рыжика сибирской селекции представлен в таблице 2. Из приведенных данных видно, что семена сортов сурепицы имеют высокую масличность.

Для яровой сурепицы основной качественный показатель — масличность сырья, а также фракционный состав масла [35].

Наименьшее содержание глюкозинолатов отмечается в семенах сорта Искра и Новинка, а наибольшее - в Янтарной. Однако содержание глюкозинолатов минимальное, поэтому не окажет негативного влияния на организм птицы, при скормливании им жмыхов или шротов, полученных из сортов данной культуры. По содержанию жирных кислот существенных различий между сортами не установлено.

Таблица 2 - Биохимический состав семян сортов сурепицы и рыжика

Наименование сорта	Масличность семян, %	Содержание глюкозинолатов, мкмоль/г	Содержание жирных кислот, %					
			пальмитиновая C _{16:0}	стеариновая C _{18:0}	олеиновая C _{18:1}	линолевая C _{18:2}	линоленовая C _{18:3}	эруковая C _{22:1}
Сурепица								
Искра	48,2	10,0	3,2	0,02	56,9	24,8	13,6	0,10
Янтарная	48,0	21,8	3,3	0,02	59,4	24,1	11,8	0,01
Новинка	48,1	14,5	3,1	0,02	58,2	23,3	13,4	0,10
Рыжик								
Исилькулец	40,7	-	4,8	1,5	18,0	16,4	36,2	2,1
Омич	44,0	-	5,0	1,4	19,0	16,8	34,8	1,5

Анализируя биохимический состав семян рыжика можно отметить, что семена рыжика сорта Омич по масличности превосходят семена сорта Исилькулец на 3,3%. По содержанию жирных кислот в семенах рыжика существенных различий между сортами не установлено.

В дальнейшие годы также проводились дополнительные исследования по определению качественных характеристик маслосемян сурепицы и рыжика на содержание жирных кислот. Жирнокислотный состав масел семян сурепицы и рыжика приведен в Приложении 1.

Содержание питательных веществ и энергии в семенах сурепицы и рыжика представлено в таблице 3. Все три анализируемые сорта сурепицы существенно не отличались по содержанию обменной энергии, сухого вещества и сырого жира. При этом наибольшее содержание протеина, крахмала и сахара наблюдалось в семенах сурепицы сорта Искра и Янтарная. Самое низкое содержание сырой клетчатки зафиксировано в семенах сурепицы сорта Искра и Новинка – 27,2 и 34,7 г, что меньше по сравнению с сортом Янтарная - на 40,8 и 9,4%. По содержанию большинства минеральных веществ в семенах сурепицы существенных отличий между сортами не установлено. Можно отметить, что семена сурепицы сорта Янтарная содержат наибольшее количество железа, а семена сорта Новинка – цинка.

Таблица 3 - Содержание питательных веществ и энергии в семенах сурепицы и рыжика сибирской селекции (в 1 кг, г)

Показатель	Семена				
	сурепицы			рыжика	
	наименование сорта				
	Искра	Янтарная	Новинка	Исилькулец	Омич
ЭЖЕ	1,65	1,65	1,64	1,92	1,92
Обменная энергия, МДж	16,53	16,51	16,40	19,21	19,18
Сухое вещество	933,6	935,2	928,4	929,6	933,8
Сырой протеин	239,7	248,4	235,3	249,3	239,1
Переваримый протеин	200,0	206,0	195,0	207,0	198,0
Сырой жир	433,4	435,1	432,3	437,7	432,6
Сырая клетчатка	27,2	38,3	34,7	46,1	46,9
БЭВ	197,6	179,5	195,0	167,7	188,7
в т.ч. крахмал	34,9	46,4	43,1	34,8	43,2
сахар	42,4	55,4	51,7	57,2	49,8
Кальций	3,9	4,2	4,1	2,2	2,3
Фосфор	5,6	5,2	5,9	4,3	3,6
Калий	5,4	6,0	5,4	6,0	6,0
Натрий	0,09	0,07	0,08	0,25	0,12
Магний	1,86	1,73	1,69	1,65	1,79
Железо, мг	66,00	96,00	66,00	60,00	48,00
Марганец, мг	23,00	22,00	21,00	12,00	10,00
Медь, мг	4,00	4,50	4,50	6,00	5,20
Цинк, мг	41,20	48,70	52,50	52,50	34,10
Витамины:					
D, МЕ	5,37	5,23	4,93	4,87	4,60
E, мг	8,95	8,71	8,22	8,12	7,74
B ₁ , мг	4,47	4,35	4,11	4,06	3,87
B ₂ , мг	2,68	2,61	2,47	2,43	2,32
B ₃ , мг	7,85	7,84	7,63	7,25	6,77
B ₅ , мг	44,56	44,33	43,33	41,20	38,43
B ₆ , мг	1,79	1,74	1,64	1,62	1,56

В семенах сурепицы содержание витаминов значительно не зависело от сорта.

По сортам семян рыжика следует отметить, что существенных отличий не установлено по энергетической питательности, содержанию сырого и переваримого протеина, сырого жира и сырой клетчатки. Семена рыжика сорта Исилькулец незначительно больше содержат макро-, микроэлементов и витаминов.

Содержание аминокислот в семенах сурепицы и рыжика приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Аминокислотный состав семян сортов сурепицы и рыжика сибирской селекции (в 1 кг, г)

Показатель	Семена				
	сурепицы			рыжика	
	наименование сорта				
	Искра	Янтарная	Новинка	Исилькулец	Омич
Незаменимые аминокислоты					
Лизин	13,4	14,4	12,4	14,1	18,8
Метионин	1,9	0,6	0,9	1,3	1,1
Валин	17,3	18,3	19,2	16,4	23,4
Треонин	14,4	15,6	14,5	16,4	19,6
Лейцин	17,7	18,2	18,4	19,2	22,1
Изолейцин	8,5	8,7	8,3	11,7	11,5
Гистидин	8,7	10,2	14,1	6,0	15,4
Фенилаланин	9,8	12,4	13,9	7,1	15,8
Глицин	26,9	26,7	26,5	28,5	32,0
Заменимые аминокислоты					
Аспарагиновая кислота	33,4	34,1	34,8	31,3	46,2
Глутаминовая кислота	73,5	78,6	74,4	76,6	97,4
Серин	5,8	5,4	5,8	6,4	6,9
Аланин	1,2	0,2	2,5	2,1	4,1
Пролин	38,0	39,8	39,5	38,5	40,7
Тирозин	5,5	5,3	5,3	4,7	5,3

Анализируя приведенные данные можно отметить, что наибольшее содержание лизина, треонина, глутаминовой кислоты и пролина отмечается в семенах сорта Янтарная, тогда как по содержанию валина, лейцина, гистидина, фенилаланина, аспарагиновой кислоты и аланина преимущество - у сорта Новинка. По сумме незаменимых аминокислот семена сорта Новинка превосходят семена сортов Искра и Янтарная на 7,5 и 2,4%. В целом результаты исследований показали,

что по сумме аминокислот в семенном белке преимущество имеют семена сорта Новинка содержание которых больше на 0,7-5,3% по сравнению с другими сортами.

Семена рыжика сорта Омич превосходят сорт Исилюлец по содержанию незаменимых (за исключением метионина и изолейцина) и заменимых аминокислот. Наиболее существенные отличия из незаменимых аминокислот установлены по содержанию лизина (25,0%), валина (29,9%), гистидина (61,0%) и фенилаланина (55,1%).

Увеличение объемов производства масличного сырья при одновременном повышении его качества является важнейшей задачей агропромышленного комплекса РФ. Благодаря многолетней целенаправленной работе селекционеров-растениеводов ФГБНУ «Сибирская опытная станция Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта» (г. Исилюль, Омская область) созданы зональные сорта масличных культур. Жмыхи, полученные из культур данных сортов, энергоемкие, высокопротеиновые и отвечают предъявленным требованиям.

Состав и питательность жмыхов масличных культур, полученных из семян сибирской селекции представлены в таблице 5 и Приложении 2.

В сурепных жмыхах сортов Искра и Янтарная больше содержится сухого вещества, протеина, сахара и клетчатки, тогда как в жмыхе из сорта Новинка – энергии, сырого жира и БЭВ. Анализ содержания макро- и микроэлементов в сурепных жмыхах также указывает на сортовую дифференциацию. В жмыхе, полученном из семян сурепицы сорта Новинка обнаружено наименьшее содержание минеральных веществ (по макроэлементам разница варьировала от 7,8 до 35,9%, по микроэлементам – от 12,5 до 30%). В то время как данный сорт характеризовался наибольшим содержанием витаминов, но превосходство было менее значительное: по жирорастворимым – от 1,4 до 3,7%, по водорастворимым – от 1,5-3,9%.

Жмых рыжиковый, полученный из сорта Омич по сравнению с сортом Исилюлец имеет в своем составе больше сырого и переваримого протеина (на 5,7%),

Таблица 5 - Химический состав и питательность жмыхов, полученных из семян сурепицы и рыжика сортов сибирской селекции (в 1 кг, г)

Показатель	Жмых				
	сурепный			рыжиковый	
	наименование сорта				
	Искра	Янтарная	Новинка	Исилькулец	Омич
ЭЖЕ	1,34	1,21	1,36	1,26	1,56
Обменная энергия, МДж	13,37	12,10	13,64	12,60	15,57
Сухое вещество	948,1	953,2	941,0	918,3	944,4
Сырой протеин	291,3	251,2	241,3	275,7	291,5
Переваримый протеин	241,0	208,0	200,0	229,0	242,0
Сырой жир	216,7	210,0	219,9	112,4	216,3
Сырая клетчатка	77,3	83,9	49,4	122,5	71,3
БЭВ	316,1	270,6	394,0	345,2	337,2
в т.ч. крахмал	38,2	34,9	39,8	48,3	23,3
сахар	60,9	83,0	55,4	79,3	66,4
Кальций	5,2	5,1	4,7	4,2	1,7
Фосфор	7,7	7,8	5,0	8,9	3,8
Калий	8,4	10,8	7,2	12,0	8,4
Натрий	2,0	1,8	1,4	0,15	0,13
Магний	20,0	19,4	17,7	1,90	1,86
Железо	84,0	96,0	84,0	58,0	54,0
Марганец, мг	29,0	28,0	22,0	24,0	12,0
Медь, мг	5,0	5,0	4,0	9,0	6,0
Цинк, мг	60,0	75,0	52,5	63,7	52,5
Витамины:					
D, МЕ	5,58	5,46	5,66	3,74	5,05
E, мг	6,19	6,06	6,28	4,16	5,61
B ₁ , мг	9,29	9,09	9,43	6,24	8,42
B ₂ , мг	5,57	5,45	5,66	3,74	5,05
B ₃ , мг	8,33	8,08	8,32	5,86	7,60
B ₅ , мг	47,37	46,00	47,26	33,32	43,17
B ₆ , мг	18,58	18,19	18,86	12,48	16,85

жиро- и водорастворимых витаминов, но меньше сырой клетчатки (на 41,8%), БЭВ (на 2,3%), макро- и микроэлементов (кальция – на 59,5%, фосфора – на 57,3, калия – на 30,0, железа – на 6,9, марганца – на 50,0, меди – на 33,3 и цинка – на 17,6%).

Содержание аминокислот в сурепных и рыжиковых жмыхах представлено в

таблице 6.

Таблица 6 - Аминокислотный состав жмыхов сурепицы и рыжика, полученных из семян сортов сибирской селекции (в 1 кг, г)

Показатель	Жмых				
	сурепный			рыжиковый	
	наименование сорта				
	Искра	Янтарная	Новинка	Исилькулец	Омич
Незаменимые аминокислоты					
Лизин	13,6	12,2	15,1	21,3	17,6
Метионин	2,5	3,1	1,1	6,5	6,3
Метионин + цистин	9,2	8,0	7,7	14,3	13,9
Триптофан	4,5	4,1	4,0	3,5	3,3
Валин	20,2	18,4	21,2	19,2	23,8
Треонин	8,1	7,8	7,8	14,2	14,0
Лейцин	19,0	20,3	18,2	23,2	21,9
Изолейцин	7,5	11,6	6,4	14,3	9,9
Гистидин	13,6	8,8	14,2	17,3	16,4
Фенилаланин	16,1	10,4	16,0	13,7	17,8
Глицин	13,5	15,0	13,6	15,7	15,4
Заменимые аминокислоты					
Аспарагиновая кислота	12,8	12,1	13,5	12,5	15,5
Глутаминовая кислота	41,1	42,3	41,7	45,5	50,4
Серин	6,6	7,1	5,9	11,0	6,5
Аланин	2,5	12,8	13,2	15,0	15,5
Пролин	36,0	35,3	38,8	29,7	39,8
Тирозин	7,7	6,8	6,7	6,6	6,8

Оцениваемые жмыхи, полученные из семян сурепицы разных сортов, имели сходное содержание треонина и глутаминовой кислоты. Что касается жмыха, полученного из семян сурепицы сорта Новинка, то он содержит самое большое количество лизина, валина, гистидина, аспарагиновой кислоты и пролина, в то время как остальные сорта имели более низкое их содержание на 11,0-23,8%, 5,0-15,2%, 4,4-61,4%, 5,5-11,6% и 7,8-9,9%. При этом жмых из семян сурепицы данного сорта относительно дефицитен по метионину, лейцину, изолейцину и серину.

В сурепном жмыхе, полученном из семян сорта Искра значительно меньше содержится аминокислоты аланин (в 5,1-5,3 раза) по сравнению с другими сорта-

ми.

По сумме незаменимых аминокислот внимание заслуживают жмыхи, полученные из сортов Искра и Новинка, содержание которых было больше, чем в сорте Янтарная на 6,3 и 4,7% [8].

Сравнивая рыжиковые жмыхи по аминокислотному составу можно отметить, что имеются некоторые различия. Так, в жмыхе сорта Исилькулец по сравнению с сортом Омич, содержится больше лизина на 3,7 г/кг, лейцина – на 1,3 г/кг, изолейцина – на 4,4 г/кг, гистидина – на 0,9 г/кг и серина – на 4,5 г/кг, но меньше валина, фенилаланина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, пролина, при практически одинаковом количестве метионина, метионина+цистина, треонина, триптофана, аланина и тирозина. По сумме аминокислот жмых из семян рыжика сорта Омич превосходил из сорта Исилькулец на 4,0%, но за счет большего содержания заменимых аминокислот – на 11,8%.

В дальнейшие годы также проводились дополнительные исследования сурепного и рыжикового жмыхов. Согласно данным в жмыхах содержалось значительно меньше обменной энергии, сырого жира, но больше сырого протеина и сырой клетчатки. При этом по содержанию аминокислот, макро- и микроэлементов и витаминов существенных отличий не установлено (Приложение 3).

Таким образом, из приведенных данных по сурепным и рыжиковым жмыхам, полученным из семян сортов сибирской селекции, можно отметить, что жмыхи отличаются по содержанию основных питательных и биологически активных веществ, а также по аминокислотному составу в зависимости от сортовой принадлежности.

3.2 Использование сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в составе комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров

Исследования были проведены на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» на цыплятах-бройлерах кросса Сибиряк 2С в период 2008-2010 гг. согласно схеме, представленной в таблице 7.

Таблица 7 – Схема исследований по использованию сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в составе комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров

Группа	Количество голов	Особенности кормления цыплят-бройлеров подопытных групп
Первый научно-хозяйственный опыт		
Контрольная	70	Основной рацион (ОР)
Опытная: первая	70	ОР с 2,5% сурепного жмыха
вторая	70	ОР с 5,0% сурепного жмыха
третья	70	ОР с 7,5% сурепного жмыха
четвертая	70	ОР с 10,0% сурепного жмыха
Второй научно-хозяйственный опыт		
Контрольная	50	Основной рацион (ОР) + ферментный препарат*
Опытная: первая	50	ОР с 10% сурепного жмыха
вторая	50	ОР с 10% сурепного жмыха + ферментный препарат*
третья	50	ОР с 12,5% сурепного жмыха
четвертая	50	ОР с 12,5% сурепного жмыха + ферментный препарат*
пятая	50	ОР с 15% сурепного жмыха
шестая	50	ОР с 15% сурепного жмыха + ферментный препарат*
седьмая	50	ОР с 20% сурепного жмыха + ферментный препарат*
Производственная проверка		
Базовый вариант	100	Основной рацион (ОР) + ферментный препарат*
Опытный: первый	100	ОР с 12,5% сурепного жмыха + ферментный препарат*
второй	100	ОР с 15% сурепного жмыха + ферментный препарат*
третий	100	ОР с 20% сурепного жмыха + ферментный препарат*

* - в комбикорма подопытных групп вводили комплексный ферментный препарат Ровабио Эксель АР в количестве 50 г/т

Подопытные группы были размещены напольно по секциям с суточного до 42-дневного возраста. Перед постановкой эксперимента изучили химический состав и питательность кормов. На основании полученных данных разработали комбикорма, которые готовили в условиях кормоцеха ЭПХ СибНИИП. Ферментный препарат Ровабио Эксель АР (50 г/т) вводили в комбикорма в соответствии со схемой исследований методом многоступенчатого смешивания.

Ровабио Эксель АР – универсальный комплексный ферментный препарат, полученный естественным путем на натуральном субстрате из генетически немодифицированного гриба *Penicillium funiculosum* (фирма-изготовитель – Адиссео, Франция). Ровабио Эксель АР – продукт в виде порошка светло-бежевого цвета с активностью эндо-1,4- β -ксилаказы 22000 vis-co.-ед. и β -глюканазы 2000AGL-ед. в 1 г. Фермент способствует повышению усвояемости зерновых, бобовых, отрубей, различных шротов и жмыхов; снижению вязкости содержимого кишечника.

Питательность комбикормов контролировали в лаборатории физиологии и биохимического анализа, а токсичность – в лаборатории отдела ветеринарии СибНИИП.

3.2.1 Выращивание цыплят-бройлеров на комбикормах с использованием сурепного жмыха (первый научно-хозяйственный опыт)

Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров приведены в таблицах 8-11.

Приведенные в таблицах 8-11 данные показывают, что ввод сурепного жмыха в состав комбикормов цыплят-бройлеров опытных групп в основном изменял ввод пшеницы и соевого шрота. Так, в комбикормах опытных групп в первый и второй периоды выращивания содержание пшеницы меньше на 0,44-1,88%

Таблица 8 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных групп от 1 до 10-дневного возраста, %

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Пшеница	45,71	45,27	44,78	44,30	43,83
Соя полножирная	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Шрот соевый	14,00	11,58	9,20	6,83	4,45
Мука рыбная	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Жмых сурепный	–	2,50	5,00	7,50	10,00
Масло подсолнечное	3,74	4,09	4,45	4,80	5,15
Дрожжи кормовые	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Монокальцийфосфат	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42
Мука известняковая	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Метионин	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37
Лизин	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22
Соль поваренная	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29
В 100 г комбикорма содержится:					
Обменной энергии, ккал	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00
Сырого протеина	24,01	24,00	24,00	24,00	24,00
Сырой клетчатки	3,57	3,65	3,74	3,83	3,92
Кальция	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Фосфора ¹	0,83/0,50	0,84/0,50	0,84/0,50	0,85/0,50	0,85/0,50
Натрия	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20
Линолевой кислоты	4,73	4,92	5,11	5,30	5,49
Лизина ¹	1,44/1,23	1,44/1,20	1,44/1,20	1,44/1,12	1,44/1,09
Метионина ¹	0,60/0,55	0,59/0,53	0,58/0,52	0,58/0,51	0,57/0,49
Метионина+цистина ¹	1,09/0,96	1,09/0,94	1,09/0,91	1,09/0,89	1,09/0,86
Треонина ¹	0,89/0,75	0,88/0,72	0,87/0,69	0,86/0,66	0,85/0,63
Триптофана ¹	0,28/0,24	0,29/0,23	0,29/0,22	0,29/0,21	0,29/0,20

Здесь и далее: ¹ Данные по фосфору и аминокислотам представлены как общие / усвояемые количества

Таблица 9 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных групп от 11 до 24-дневного возраста, %

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
1	2	3	4	5	6
Пшеница	49,03	48,81	48,38	48,04	46,46

1	2	3	4	5	6
Соя полножирная	25,70	25,67	25,00	25,00	26,90
Шрот соевый	10,00	9,06	7,23	4,68	1,93
Жмых сурепный	–	2,50	5,00	7,50	10,00
Мука рыбная	6,49	6,50	6,50	6,59	6,00
Масло подсолнечное	5,00	5,26	5,67	6,00	6,35
Дрожжи кормовые	1,61	–	–	–	–
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Монокальцийфосфат	0,35	0,38	0,37	0,34	0,39
Мука известняковая	0,21	0,18	0,18	0,16	0,26
Метионин	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29
Лизин	0,01	0,05	0,08	0,10	0,12
Соль поваренная	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
В 100 г комбикорма содержится:					
Обменной энергии, ккал	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00
Сырого протеина	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50
Сырой клетчатки	3,44	3,60	3,69	3,77	3,91
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,78/0,45	0,79/0,45	0,79/0,45	0,80/0,45	0,80/0,45
Натрия	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20
Линолевой кислоты	5,54	5,68	5,85	6,03	6,35
Лизина ¹	1,25/1,06	1,25/1,03	1,25/0,99	1,25/0,96	1,25/0,92
Метионина ¹	0,53/0,48	0,52/0,47	0,51/0,45	0,51/0,44	0,50/0,42
Метионина+цистина ¹	0,97/0,85	0,97/0,82	0,97/0,80	0,97/0,77	0,97/0,75
Треонина ¹	0,83/0,70	0,80/0,66	0,79/0,63	0,78/0,60	0,77/0,56
Триптофана ¹	0,26/0,22	0,26/0,21	0,27/0,20	0,27/0,19	0,27/0,18

Таблица 10 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных групп от 25 до 35-дневного возраста, %

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
1	2	3	4	5	6
Пшеница	58,76	59,66	60,11	61,08	62,15
Соя полножирная	19,82	20,00	20,00	17,00	13,31
Жмых сурепный	–	2,50	5,00	7,50	10,00
Шрот соевый	6,00	3,28	0,55	0,02	–
Мука рыбная	6,02	6,30	6,33	6,45	6,60
Масло подсолнечное	5,50	5,12	4,85	4,81	4,82

1	2	3	4	5	6
Дрожжи кормовые	1,73	1,00	1,00	1,00	1,00
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Известняковая мука	0,25	0,19	0,19	0,16	0,12
Монокальцийфосфат	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26
Метионин	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30
Лизин	0,01	0,05	0,08	0,11	0,14
Соль поваренная	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
В 100 г комбикорма содержится:					
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Сырой клетчатки	3,14	3,27	3,39	3,50	3,61
Кальция	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Фосфора ¹	0,73/0,42	0,74/0,42	0,75/0,42	0,75/0,42	0,75/0,42
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Линолевой кислоты	5,45	5,38	5,36	5,25	5,12
Лизина ¹	1,05/0,89	1,05/0,89	1,05/0,89	1,05/0,89	1,05/0,90
Метионина ¹	0,47/0,43	0,47/0,43	0,47/0,43	0,46/0,42	0,46/0,42
Метионина+цистина ¹	0,87/0,77	0,87/0,77	0,87/0,77	0,87/0,77	0,87/0,77
Треонина ¹	0,71/0,61	0,70/0,60	0,70/0,59	0,69/0,59	0,69/0,58
Триптофана ¹	0,24/0,20	0,22/0,19	0,21/0,18	0,21/0,18	0,20/0,17

Таблица 11 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных групп от 36 до 42-дневного возраста, %

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
1	2	3	4	5	6
Пшеница	60,98	61,97	63,00	64,06	65,10
Шрот соевый	16,03	12,94	9,94	6,93	3,92
Жмых сурепный	—	2,50	5,00	7,50	10,00
Жмых подсолнечный	4,87	5,00	5,00	5,00	5,00
Мука рыбная	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
Масло подсолнечное	8,00	7,48	6,96	6,43	5,90
Дрожжи кормовые	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Монокальцийфосфат	0,66	0,64	0,62	0,60	0,59
Мука известняковая	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50
Метионин	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16

1	2	3	4	5	6
Лизин	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13
Соль поваренная	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20
В 100 г комбикорма содержится:					
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Сырой клетчатки	4,34	4,38	4,40	4,42	4,43
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,73/0,45	0,73/0,45	0,74/0,45	0,75/0,45	0,75/0,45
Натрия	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Линолевой кислоты	5,86	5,70	5,53	5,36	5,19
Лизина ¹	1,00/0,87	1,00/0,87	1,00/0,86	1,00/0,86	1,00/0,86
Метионина ¹	0,49/0,45	0,49/0,44	0,48/0,44	0,48/0,43	0,47/0,42
Метионина+цистина ¹	0,80/0,70	0,80/0,70	0,80/0,70	0,80/0,70	0,80/0,69
Треонина ¹	0,68/0,59	0,67/0,59	0,67/0,58	0,66/0,57	0,66/0,57
Триптофана ¹	0,24/0,20	0,23/0,19	0,22/0,19	0,21/0,18	0,20/0,17

и 0,22-2,57%, а в третий и четвертый периоды – больше на 0,90-3,39% и 0,99-4,12%. При этом во все периоды выращивания в опытных комбикормах меньше ввод соевого шрота на 2,42-9,55%, 0,94-8,07%, 2,72-6,00% и 3,09-12,10%.

В опытных группах, по сравнению с контрольной, незначительно повысился ввод синтетического лизина — на 0,03-0,10%, 0,04-0,11%, 0,04-0,12% и 0,02-0,10%.

Питательность комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп по содержанию энергии, сырому протеину, макроэлементам и аминокислотам практически одинаковая. Содержание сырой клетчатки в комбикормах опытных групп больше, чем в контрольной: в первый период выращивания – на 0,08-0,35%, во второй – на 0,16-0,47%, в третий – на 0,13-0,47% и в четвертый – на 0,04-0,09%.

При выращивании цыплят-бройлеров на комбикормах с включением сурепного жмыха важное значение имеет изучение поедаемости кормов, оно является одним из важнейших факторов, оказывающим влияние на прирост живой массы, рост отдельных органов и тканей, обмен веществ в организме.

Основные показатели выращивания цыплят-бройлеров подопытных групп представлены в таблице 12. Из нее следует, что включение в комбикорма сурепно-

Таблица 12 - Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров
подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Сохранность за 1-42 дн., %	94,3	100,0	100,0	98,6	98,6
Живая масса (г) в возрастах: суточном	43,9	44,7	43,5	43,6	44,7
в т.ч. петушки	43,2±0,65	44,4±0,74	43,1±0,64	43,4±0,78	44,4±0,61
в т.ч. курочки	44,5±0,33	44,9±0,49	43,8±0,43	43,8±0,65	44,9±0,56
21-дневном	625,9	631,9	618,1	604,2	595,5
в т.ч. петушки	651,4±14,34	663,3±10,89	637,1±14,76	626,1±12,77	609,1±10,89*
в т.ч. курочки	600,3±11,45	600,4±10,97	599,1±8,83	582,2±8,52	581,9±12,80
42-дневном	2191,3	2234,3	2195,8	2125,7	2105,9
в т.ч. петушки	2370,5±46,93	2380,7±42,39	2361,4±26,49	2270,2±29,8	2231,8±26,94
в т.ч. курочки	2012,1±29,62	2087,9±36,07	2030,1±30,34	1981,2±38,1	1980,0±36,33
Валовой прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	2327,3	2336,3	2318,3	2226,8	2187,4
курочки	1967,6	2043,0	1986,3	1937,4	1935,1
Среднесуточный прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	55,4±1,11	55,6±1,01	55,2±0,62	53,0±0,70	52,1±0,64*
курочки	46,8±0,70	48,6±0,86	47,3±0,72	46,1±0,91	46,1±0,86
Относительная скорость роста за 1-42 дня, %: петушки	192,8	192,7	192,8	192,5	192,2
курочки	191,3	191,6	191,6	191,3	191,1
Расход корма: на 1 голову, г	4369,3	4095,7	4097,2	4238,7	4314,4
на 1 кг прироста, кг	2,04	1,87	1,91	2,03	2,09

Здесь и далее - * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

го жмыха не оказывает отрицательного влияния на жизнеспособность цыплят. Сохранность цыплят-бройлеров в опытных группах была больше на 4,3-5,7% по сравнению с контрольной группой. Основные причины отхода птицы были не кормового характера.

При взвешивании бройлеров установлено, что как в 21-дневном, так и в 42-дневном возрасте петушки первой опытной группы превосходили сверстников из контрольной на 1,8 и 0,4%, тогда как остальных опытных групп – уступали на 2,2-6,5

и 0,4-5,9% ($P > 0,05 \sim \leq 0,05$). Разница по живой массе между курочками первой и второй опытных групп по сравнению с контролем в 21-дневном возрасте была незначительная, тогда как в 42-дневном отмечается превосходство опытных по данному показателю на 0,9-3,8%. Курочки третьей и четвертой опытных групп по живой массе уступали сверстницам из контрольной – на 3,0-3,1 и 1,5-1,6%. Если сравнить опытные группы между собой, то можно отметить, что с увеличением процента ввода сурепного жмыха наблюдается снижение живой массы цыплят-бройлеров опытных групп на протяжении всего периода выращивания. Так, в 42-дневном возрасте живая масса цыплят-бройлеров четвертой опытной группы, получавших комбикорма с содержанием 10% сурепного жмыха, была меньше, чем в первой опытной группе, получавших комбикорм с 2,5% жмыха, петушки - на 6,7% ($P \leq 0,01$), курочки - на 5,5%.

Наиболее высокий валовой прирост живой массы за период выращивания отмечается у цыплят-бройлеров первой опытной группы, получавших комбикорм с содержанием 2,5% сурепного жмыха, по сравнению с контрольной группой и превосходство составило 0,4% - по петушкам и 3,8% - по курочкам. Курочки второй опытной группы по сравнению с контрольной группой имели больше валовой прирост живой массы – на 1,0%, а петушки - меньше — на 0,4%. Валовой прирост цыплят-бройлеров контрольной группы был больше по сравнению с третьей и четвертой опытными группами: по петушкам — на 4,3-6,0%, по курочкам – на 1,5-1,7% соответственно.

За период выращивания 1-42 дн. петушки первой опытной группы и курочки первой, второй опытных групп имели более высокую интенсивность роста по сравнению с другими группами, а более низкий среднесуточный прирост имеют курочки и петушки третьей и четвертой опытных групп. С увеличением процента ввода в комбикорм сурепного жмыха отмечается тенденция снижения изучаемого показателя. По относительной скорости роста значительных отличий между группами не установлено.

Потребление корма за период выращивания в опытных группах по сравнению с контролем меньше на 6,3-6,2-3,0-1,3%. Сравнивая потребление кормов в за-

висимости от уровня ввода сурепного жмыха, следует отметить, что наблюдается тенденция увеличения потребления комбикормов.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в первой – третьей опытных группах были меньше на 0,01-0,17 кг (0,5-8,3%), чем в контрольной, а в четвертой опытной группе данный показатель больше на 0,05 кг (2,5%).

Для изучения переваримости, усвоения питательных веществ комбикормов цыплятами-бройлерами был проведен физиологический опыт в 35-42-дневном возрасте и полученные данные приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Коэффициенты переваримости и использования питательных веществ комбикормов цыплятами-бройлерами подопытных групп

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Коэффициенты переваримости, %:					
органического вещества	78,77	80,22	79,26	78,13	77,85
сырого протеина	81,84	82,63	82,19	81,22	81,12
сырого жира	85,61	85,56	85,74	85,98	85,78
сырой клетчатки	12,17	12,27	12,18	12,08	12,01
БЭВ	80,95	82,73	81,80	80,19	79,78
Использование, %:					
азота от принятого	33,59	34,16	33,97	32,89	32,28
переваренного	41,04	41,34	41,36	40,47	39,81
кальция	57,53	57,67	57,61	57,38	57,14
фосфора	37,01	37,40	37,12	36,72	36,22

Результаты проведенного опыта показали, что введение в комбикорма сурепного жмыха в количестве 2,5 и 5% положительно повлияло на переваримость основных питательных веществ. Так, коэффициент переваримости сырого протеина у цыплят контрольной группы меньше на 0,79 и 0,35% по сравнению с первой и второй опытными группами и больше на 0,62 и 0,72% по сравнению с третьей и четвертой группами. По переваримости органического вещества, сырой клетчатки и БЭВ установлена аналогичная тенденция, как и по переваримости протеина. Переваримость сырого жира была больше, чем в контрольной группе: во второй –

четвертой опытных группах – на 0,13 – 0,37 – 0,17% и незначительно меньше в первой опытной группе – на 0,05%. При вводе сурепного жмыха (до 10 %) в состав комбикормов для цыплят-бройлеров опытных групп, отмечается тенденция снижения переваримости питательных веществ (за исключением сырого жира).

В первой и второй опытных группах по сравнению с контрольной использование азота было больше соответственно на 0,57 и 0,38% - от принятого и на 0,30 и 0,32% - от переваренного, а в третьей - четвертой опытных группах - меньше: от принятого – на 0,70-1,31% и от переваренного – на 0,57-1,23%. Использование кальция в первой и второй опытных группах было больше на 0,14 и 0,08%, а фосфора – на 0,39 и 0,11% соответственно по отношению к контрольным аналогам. Коэффициенты использования минеральных веществ цыплятами третьей и четвертой опытных групп было незначительно меньше, чем в контрольной группе.

Картина крови позволяет наблюдать различные изменения, происходящие в организме птицы, в том числе под влиянием кормления.

Частичная замена традиционного соевого ингредиента комбикормов на сурепный жмых оказало незначительное влияния на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров подопытных групп (табл. 14).

У цыплят сравниваемых групп все морфологические показатели крови находились в пределах физиологической нормы. Гематологические исследования показали, что использование комбикормов с сурепным жмыхом (до 5%) улучшает окислительные свойства крови. Так, концентрация гемоглобина во все возрастные периоды в первой опытной группе была больше на 0,3-0,7-0,5%, а во второй – на уровне контрольной группы. Незначительно больше установлено количество эритроцитов в крови цыплят первой - второй опытных группах и меньше в третьей - четвертой. Количество лейкоцитов в крови цыплят всех подопытных групп повышалось до 28-дневного возраста и снижалось - к 42-дневному возрасту.

Биохимический состав крови тесно связан с продуктивностью птицы. Количество общего белка в сыворотке крови цыплят при 2,5 – 5% уровне сурепного жмыха в комбикормах имело тенденцию к незначительному повышению в 28-дневном возрасте – на 1,0 – 0,2% и в 42-дневном – на 0,5 – 0,2% по сравнению с

Таблица 14 – Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Группа	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	Лейкоциты, $\times 10^9/л$	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	АлАТ, ммоль/(чхл)	АсАТ, ммоль/(чхл)	Щелочная фосфатаза, нмоль/(с*л)
В 14-дневном возрасте									
Контрольная	96,4±0,69	2,21±0,10	20,60±0,89	40,3±2,34	12,0±0,66	28,3±1,70	0,71±0,11	1,96±0,06	9719,8±490,45
Опытная: первая	96,7±0,72	2,25±0,14	20,64±1,02	40,4±2,02	12,3±0,65	28,1±1,38	0,74±0,10	1,98±0,02	9979,1±332,47
вторая	96,4±0,81	2,22±0,13	20,60±0,94	40,3±1,82	11,9±0,72	28,4±1,28	0,70±0,04	1,95±0,03	9697,9±332,60
третья	95,8±0,96	2,20±0,14	20,56±0,76	39,9±2,30	11,3±0,76	28,6±1,80	0,67±0,07	1,92±0,05	9517,2±337,61
четвертая	95,5±0,93	2,18±0,10	20,44±0,73	39,7±1,56	10,9±0,79	28,8±1,10	0,66±0,08	1,92±0,04	9102,1±309,90
В 28-дневном возрасте									
Контрольная	109,4±1,40	2,26±0,08	24,43±1,29	40,5±1,28	11,7±0,64	28,8±1,67	0,86±0,15	1,87±0,07	5949,8±185,17
Опытная: первая	110,2±1,29	2,32±0,08	24,92±1,62	40,9±1,82	12,3±0,68	28,6±1,58	0,88±0,12	1,91±0,08	6122,3±217,50
вторая	108,9±1,74	2,30±0,12	24,80±1,07	40,6±2,47	11,9±0,75	28,7±2,00	0,86±0,13	1,88±0,10	5933,2±289,94
третья	107,8±1,79	2,25±0,11	24,15±1,65	40,3±1,65	11,2±0,78	29,1±1,31	0,78±0,10	1,82±0,06	5721,5±237,94
четвертая	107,2±1,24	2,21±0,10	23,90±1,19	40,2±2,07	10,9±0,80	29,3±1,29	0,73±0,11	1,81±0,09	5679,9±240,15
В 42-дневном возрасте									
Контрольная	115,7±1,00	2,33±0,08	23,10±1,01	43,4±1,95	11,6±0,76	31,8±1,33	0,93±0,13	1,78±0,08	3594,1±184,47
Опытная: первая	116,3±1,23	2,35±0,07	23,62±1,10	43,6±1,80	12,1±0,44	31,5±1,41	0,97±0,12	1,81±0,07	3673,9±211,39
вторая	115,8±1,95	2,33±0,06	23,54±1,11	43,5±1,47	11,8±0,64	31,7±1,01	0,94±0,14	1,80±0,06	3574,7±138,41
третья	112,9±1,59	2,27±0,07	22,86±0,90	43,0±1,37	11,0±0,46	32,0±1,17	0,83±0,16	1,76±0,05	3465,7±222,06
четвертая	112,2±1,61	2,25±0,08	22,28±1,05	42,9±1,64	10,6±0,57	32,3±1,30	0,80±0,15	1,74±0,07	3345,1±257,94

контролем. В крови цыплят контрольной группы содержалось больше общего белка, чем в третьей и четвертой опытных группах – на 1,0 – 1,5% - в 14-дневном, на 0,5 – 0,7% - в 28-дневном и на 0,9 – 1,2% - в 42-дневном возрасте. Концентрация общего белка в сыворотке зависит главным образом от синтеза и распада двух основных белковых фракций — альбумина и глобулинов. Увеличение альбуминов в сыворотке крови цыплят-бройлеров является резервом для повышения использования в организме пластического материала в синтезе белков тканей. Количество глобулинов в сыворотке крови всех опытных групп находилось практически на одном уровне на протяжении всего опыта. С возрастом количество альбуминов в крови цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп несколько уменьшается, а глобулинов – увеличивается. В процессе роста суммарное количество глобулинов в крови у цыплят больше, чем альбуминов.

Анализируя приведенные данные о влиянии комбикормов с сурепным жмыхом на активность ферментов переаминирования, можно отметить, что активность аланин- и аспартат – аминотрансферазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров в 28- и 42-дневном возрасте в первой и второй опытных группах больше, чем в контрольной и находится в пределах нормы. Это свидетельствует о том, что в организме цыплят, которым скармливали комбикорм с содержанием сурепного жмыха (2,5 и 5%), синтез белка протекает наиболее интенсивно. Увеличение процента ввода сурепного жмыха способствует незначительному снижению активности ферментов переаминирования [8].

В первой опытной группе наблюдалось незначительное повышение уровня щелочной фосфатазы в крови цыплят-бройлеров (2,2-2,9%). Во всех остальных опытных группах произошло недостоверное снижение данного показателя относительно контрольной группы (0,2-6,9%). С возрастом содержание в крови щелочной фосфатазы снижается.

Печень в организме выполняет различные биологические функции и накапливает в себе жирорастворимые витамины. Дефицит витаминов приводит к различным изменениям в организме: витамина А - увеличиваются размеры железистого желудка, снижается продуктивность, летальный исход; витамина В₂ – по-

вышенный расход корма, задержка роста, уменьшение прироста, высокая смертность; витамина Е – снижается устойчивость эритроцитов к гемолизу [318].

Содержание липидов и витаминов в печени цыплят-бройлеров подопытных групп определяли в 14-, 28- и 42-дневном возрасте (табл. 15).

Таблица 15 - Содержание липидов и витаминов в печени цыплят-бройлеров подопытных групп

Группа	Показатель			
	липиды, %	витамин А, мкг/г	витамин В ₂ , мкг/г	витамин Е, мкг/г
В 14-дневном возрасте				
Контрольная	3,56	35,77	22,52	52,81
Опытная: первая	3,49	36,26	23,38	54,56
вторая	3,84	35,47	22,47	54,29
третья	4,06	35,40	21,04	51,83
четвертая	3,95	34,46	20,21	51,77
В 28-дневном возрасте				
Контрольная	4,13	57,32	24,95	49,41
Опытная: первая	4,12	57,52	25,75	53,85
вторая	4,12	57,35	24,99	53,73
третья	5,06	55,59	24,34	51,42
четвертая	4,17	55,21	23,53	51,19
В 42-дневном возрасте				
Контрольная	5,04	116,16	28,94	17,80
Опытная: первая	4,90	121,71	29,31	18,96
вторая	5,08	119,71	28,99	17,87
третья	5,64	97,76	26,91	15,97
четвертая	5,44	88,61	25,46	14,35

Анализ приведенных данных показывает, что печень цыплят-бройлеров контрольной, первой и второй опытных групп во все анализируемые возрастные периоды содержали практически одинаковое количество липидов, а у третьей и четвертой – немного выше значений контрольной группы. В 28- и 42-дневных возрастах печень цыплят-бройлеров первой и второй опытных групп содержали наибольшее количество витаминов, в то время как печень бройлеров третьей и четвертой опытных групп имели низкий уровень этих характеристик. Так, содержание витамина А в печени 42-дневных цыплят первой и второй опытных групп

больше показателя контрольной группы на 5,55 и 3,55 мкг/г, витамина В₂ – на 0,37 и 0,05 мкг/г, а в третьей и четвертой – меньше на 18,40 и 27,55 мкг/г и 2,03 и 3,48 мкг/г [8].

Большеберцовая кость - одна из наиболее минерализованных костей в скелете, а также хороший показатель общей минерализации скелета [460].

В связи с этим был, проведены исследования большеберцовых костей на содержание в них золы, кальция и фосфора в 14-, 28- и 42-дневном возрасте, результаты которого представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Содержание минеральных веществ в большеберцовых костях цыплят-бройлеров подопытных групп

Группа	Показатель, %			Отношение Са:Р
	зола	кальций	фосфор	
В 14-дневном возрасте				
Контрольная	38,65	14,40	7,40	1,95
Опытная: первая	38,91	14,60	7,50	1,95
вторая	38,83	14,40	7,50	1,92
третья	38,59	14,40	7,40	1,95
четвертая	38,27	14,40	7,40	1,95
В 28-дневном возрасте				
Контрольная	51,31	19,60	8,90	2,20
Опытная: первая	52,59	20,00	9,30	2,15
вторая	52,54	19,80	9,10	2,18
третья	50,88	19,20	8,50	2,26
четвертая	50,84	19,20	8,30	2,31
В 42-дневном возрасте				
Контрольная	52,83	21,40	9,75	2,19
Опытная: первая	54,22	23,20	9,85	2,27
вторая	53,82	22,40	9,80	2,24
третья	52,62	21,20	9,60	2,21
четвертая	51,91	21,00	9,55	2,20

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что содержание золы, кальция и фосфора в большеберцовых костях цыплят-бройлеров подопытных групп было в пределах физиологических норм. Использование комбикормов с су-репным жмыхом (2,5 и 5% в структуре) способствовало не только лучшему усвоению элементов из кормов, но и депонированию их в большеберцовых костях.

Депонирование макроэлементов в костяке цыплят третьей и четвертой опытных групп незначительно меньше, чем у цыплят-бройлеров контрольной группы [8].

С возрастом минерализация голени прогрессирует, и костная ткань приобретает состав более зрелой кости (более высокая степень минерализации, более высокое соотношение Ca / P) [460], что нашло свое подтверждение и в наших исследованиях. Так, отношение $\text{Ca}:\text{P}$ в большой берцовой кости цыплят 14-дневного возраста было на уровне 1,92-1,95, 28-дневного возраста – 2,15-2,31, а 42-дневного возраста - 2,19-2,27.

Самое благоприятное отношение кальция к фосфору установлено у цыплят-бройлеров первой опытной группы.

При выращивании бройлеров следует уделять внимание мясной продуктивности. <...> Для изучения мясной продуктивности цыплят-бройлеров подопытных групп в конце выращивания был проведен контрольный убой. Из каждой группы было отобрано по 6 голов (3 петушка и 3 курочки) со средней живой массой, характерной для каждой группы.

Данные контрольного убоя и анатомической разделки тушек представлены в таблице 17.

Из приведенных данных видно, что предубойная живая масса цыплят-бройлеров первой опытной группы была больше, чем контрольной: петушков - на 0,5%, курочек – на 3,8%. Петушки второй – четвертой и курочки третьей и четвертой опытных групп уступали сверстникам из контрольной группы по данному показателю – на 0,3 – 4,1 – 5,7% ($P \leq 0,05$) и 1,5 – 1,6% соответственно. Курочки второй опытной группы превосходили контрольную на 0,9%. Подобная тенденция отмечается и по массе полупотрошенной тушки. Курочки первой и второй опытных групп, а также петушки первой, по массе потрошенной тушки превосходили своих аналогов контрольной группы – на 4,3 – 1,2% и 0,9% соответственно. Масса потрошенной тушки петушков второй – четвертой и курочек третьей – четвертой опытных групп были меньше, чем контрольной соответственно – на 0,3 – 4,7 – 6,6% и 2,0 – 2,3%. Убойный выход у петушков и курочек первой опытной группы

Таблица 17 – Результаты убоя и анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Предубойная живая масса, г: петушки	2310,0 ±26,46	2321,7 ±17,40	2303,3 ±26,82	2215,0 ±23,63	2178,3 ±27,74*
курочки	1965,0±30,00	2040,0±20,21	1983,3±25,22	1935,0±24,66	1933,3±24,55
Масса потрошеной тушки, г: петушки	1623,3±34,44	1638,3±10,93	1618,3±6,67	1546,7±36,32	1516,7±20,88
курочки	1395,0±20,21	1455,0±32,15	1411,7±26,19	1366,7±25,22	1363,3±16,91
Убойный выход, %: петушки	70,3±0,74	70,6±0,26	70,3±0,65	69,8±0,96	69,6±0,69
курочки	71,0±0,15	71,3±0,87	71,2±0,58	70,6±0,43	70,5±0,58
Масса съедобных частей тушки, г: петушки	1389,6±17,47	1402,7±39,40	1392,2±23,27	1354,1±38,40	1314,7±35,91
курочки	1195,8±29,50	1229,5±33,86	1208,0±13,95	1163,7±19,99	1124,0±32,51
Масса мышц всего, г: петушки	977,2±20,25	986,1±24,81	979,6±12,21	952,7±40,84	924,1±39,71
курочки	841,7±29,00	862,3±31,99	849,0±9,51	811,3±25,77	773,0±28,00
Масса грудных мышц, г: петушки	337,8±10,73	342,7±10,75	340,1±6,38	326,8±12,78	316,3±8,71
курочки	296,1±22,07	304,1±11,15	299,3±3,34	283,7±6,98	270,2±13,51
Масса бедренных мышц, г: петушки	203,1±9,57	205,8±15,05	204,0±6,87	200,5±14,93	195,1±17,62
курочки	180,9±8,46	182,7±7,07	181,9±3,32	174,6±10,35	170,4±5,51
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %: петушки	34,5±0,41	34,8±0,55	34,7±0,78	34,4±1,11	34,3±1,05
курочки	35,1±1,73	35,3±0,43	35,2±0,09	35,0±0,26	34,9±1,23
Масса печени, г: петушки	52,7±5,23	53,8±0,78	52,5±2,72	51,2±2,39	49,1±1,99
курочки	44,7±2,31	46,8±3,63	44,9±2,85	44,2±1,89	43,8±3,38
Масса сердца, г: петушки	9,5±0,40	9,6±0,38	9,5±0,65	9,3±0,62	9,0±0,51
курочки	7,4±0,57	8,8±0,72	8,7±0,49	7,3±0,47	6,9±0,32
Масса мышечного желудка, г: петушки	30,0±1,76	31,4±2,27	30,0±4,39	29,2±1,94	28,8±2,61
курочки	27,6±0,67	28,0±2,30	27,5±0,64	27,2±2,43	27,2±2,92
Масса селезенки, г: петушки	2,3±0,52	2,6±0,52	2,2±0,29	2,1±0,29	2,0±0,42
курочки	2,1±0,09	2,1±0,03	2,1±0,18	2,0±0,23	1,8±0,25
Масса внутреннего жира, %: петушки	51,7±4,16	51,4±8,53	51,9±7,31	52,5±5,43	52,4±5,56
курочки	51,2±3,67	50,9±4,61	51,8±3,18	52,1±8,70	52,0±1,63
Масса щитовидной железы, г: петушки	0,3±0,09	0,3±0,06	0,3±0,06	0,3±0,07	0,3±0,07
курочки	0,3±0,07	0,4±0,06	0,3±0,04	0,3±0,06	0,2±0,03

был наиболее высокий и по сравнению с контрольной группой больше на 0,3%. При увеличении ввода сурепного жмыха в комбикорма цыплят-бройлеров опытных групп отмечается тенденция снижения убойного выхода – на 0,3 – 1,0% - у петушков и на 0,1 – 0,8% - у курочек.

В тушках цыплят-бройлеров первой и второй опытных групп по сравнению с контрольной содержалось больше съедобных частей: по петушкам – на 0,9-0,2%, по курочкам - на 2,8-1,0%. В тушках цыплят третьей и четвертой опытных групп по сравнению с контрольной содержалось меньше съедобных частей - на 2,6-5,4% (петушки) и на 2,7-6,0% (курочки). Аналогичная закономерность установлена и по общей массе мышц, массе грудных и бедренных мышц, соотношению грудных мышц ко всем мышцам. По последнему показателю петушки и курочки первой и второй опытных групп превосходили контрольную на 0,2-0,3% и 0,1-0,2%, а в третьей и четвертой – уступали на 0,1-0,2%. При увеличении ввода сурепного жмыха отмечается тенденция снижения соотношения грудных мышц ко всем мышцам как у петушков, так и у курочек - на 0,5 и 0,4%.

При убое цыплят-бройлеров подопытных групп была определена масса внутренних органов и внутреннего (абдоминального) жира. Рационы, содержащие 2,5-10% сурепного жмыха, не оказали достоверного влияния на массу внутренних органов. Однако наблюдалась тенденция к увеличению массы печени в первой и второй опытных группах относительно показателей контрольной группы на 0,2-2,1 г, сердца – на 0,1-1,4 г и мышечного желудка – на 0,4-1,4 г, тогда как в третьей и четвертой опытных группах показатели меньше на 0,5-3,6 г, 0,1-0,5 г и 0,4-1,2 г. На массу селезенки рацион кормления не оказал никакого влияния. Масса внутреннего жира в контрольной и первой опытной группе были на одном уровне, тогда как во второй – четвертой опытных группах – больше на 0,2-0,9% [8].

Изотиоцианаты, тиоцианаты, винилтиоэксазолидоны и другие продукты гидролиза глюкозинолатов угнетают функцию щитовидной железы, что приводит к ухудшению переваримости корма и снижению продуктивности. К данной токсической опасности моногастричные животные более чувствительны, чем жвачные [350, 386, 392, 459, 468, 469, 479].

Следует отметить, что масса щитовидной железы у петушков и курочек опытных групп была на уровне аналогов контрольной группы, следовательно, данные, полученные при проведении исследований, подтверждают безвредность использования сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в комбикормах цыплят-бройлеров, так как не оказал отрицательного влияния на развитие внутренних органов, в частности, щитовидной железы.

Проведенные исследования по использованию сурепного жмыха в комбикормах цыплят-бройлеров показывают, что введение жмыха не оказывает отрицательного влияния на мясную продуктивность.

<...> Показателями, определяющими товарную ценность мяса птицы, являются качества, которые обуславливают ее пригодность для удовлетворения потребностей человека в питательных веществах. При органолептической оценке вкусовых качеств мяса цыплят-бройлеров проведена дегустация бульона и вареного мяса по отдельным вкусовым показателям по пятибалльной шкале. Такая оценка качества отражает общее впечатление от продукта. Данные о дегустации представлены на профиллограммах (рис. 2-4) и в Приложении 4.

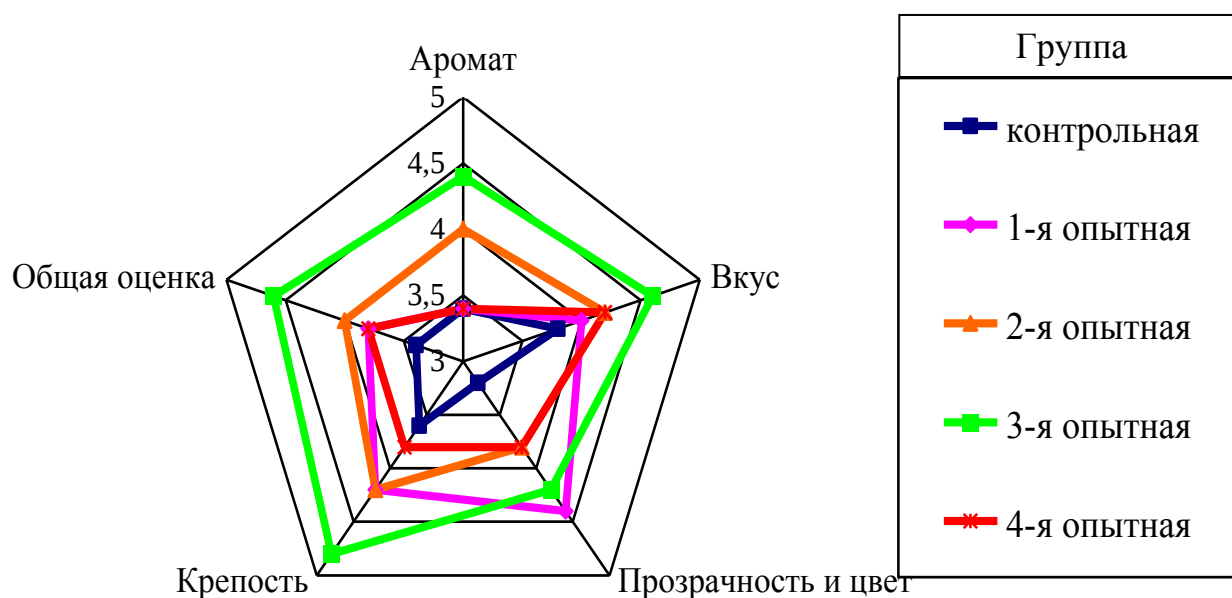


Рисунок 2 – Бальная органолептическая оценка бульона

Качество мясного бульона оценивали по следующим показателям: аромат (запах), вкус, прозрачность и цвет, крепость (наваристость).

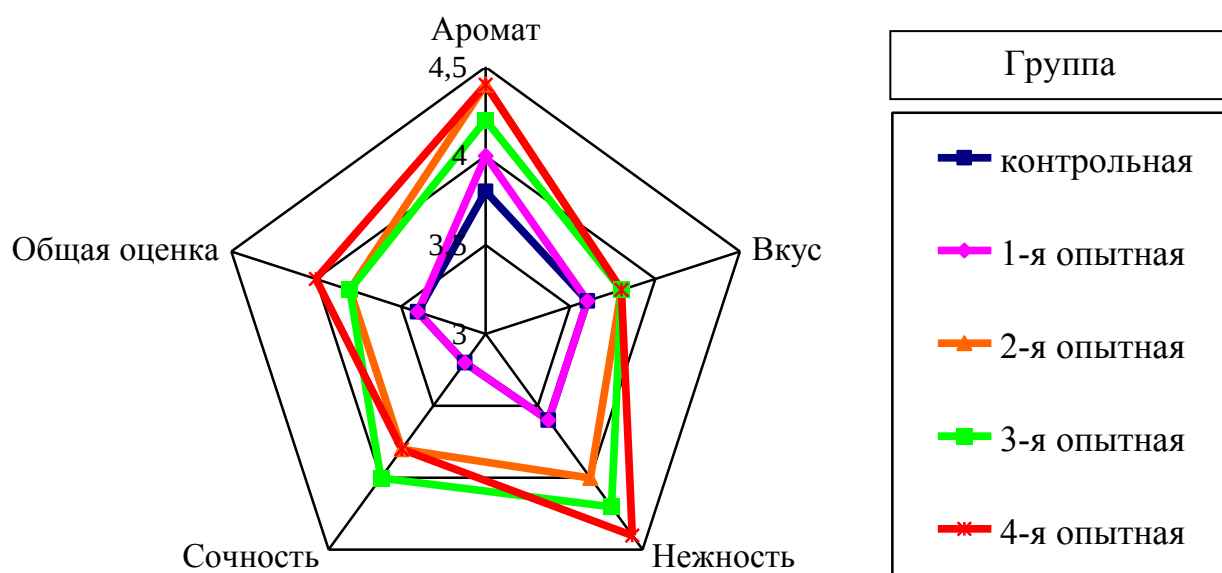


Рисунок 3 – Бальная органолептическая оценка грудных мышц

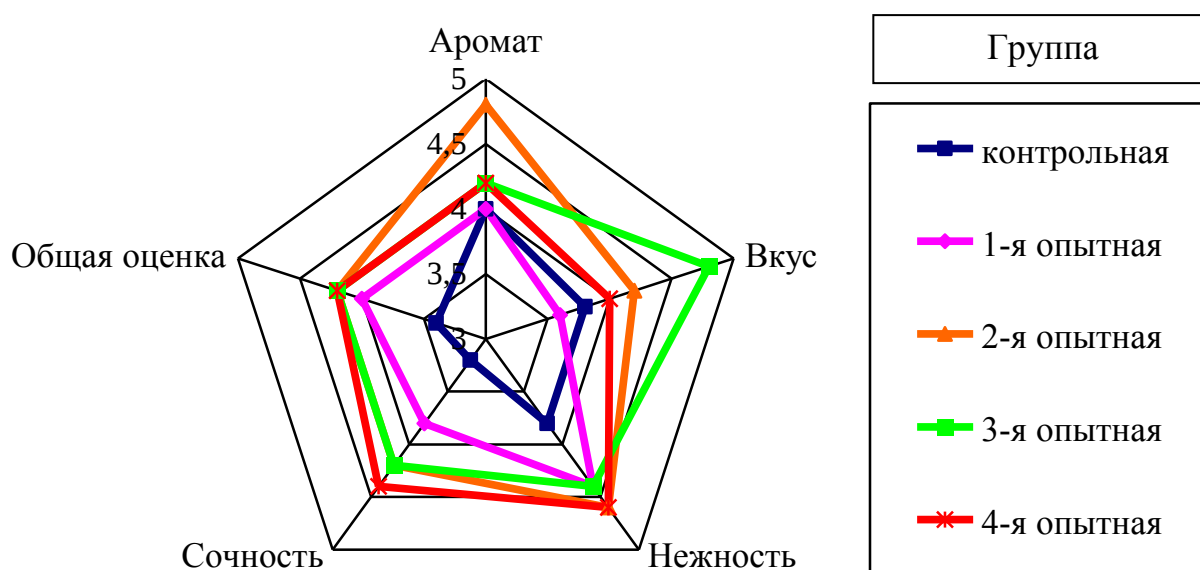


Рисунок 4 – Бальная органолептическая оценка бедренных мышц

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что более высокие оценки качества бульона отмечается в опытных группах. При этом по вкусу, цвету и крепости бульона отмечаются наибольшее отклонения в пользу образцов опытных групп.

Результаты дегустации белого мяса показали, что грудные мышцы контрольной и первой опытной группы не отличались, тогда как во второй – четвертой

опытных группах оценки были выше: по запаху – на 0,4-0,6 балла, вкусу – на 0,2 балла, нежности – на 0,4-0,8 балла и сочности – на 0,6-0,8 балла.

Органолептическое качество бедренных мышц цыплят-бройлеров опытных групп также было лучше, чем у молодняка контрольной группы. При этом наибольшие отличия установлены по нежности и сочности мяса. Так, у красного мяса опытных групп данные показатели были выше, чем у образца контрольной группы на 0,6-0,8 балла и 0,6-1,2 балла ($P>0,05 \sim \leq 0,05$). По общей оценке качества бедренных мышц опытные группы превышали на 0,6-0,8 балла образцы мяса из контрольной группы, где этот показатель составил 3,4 балла. Мясо и бульон цыплят опытных групп не имело каких-либо посторонних запахов и привкусов.

При анатомической разделке тушек цыплят-бройлеров подопытных групп были взяты грудные, бедренные, мышцы голени и туловища для изучения их химического состава и энергетической питательности, так как они являются важной частью питания человека. Результаты исследований химического состава и энергетической питательности мышц петушков подопытных групп представлены в таблице 18.

Определенные показатели химического состава мышц показывают, что соевый шрот в комбикормах, используемых при выращивании цыплят-бройлеров, можно частично заменить на сурепный жмых без существенного влияния на содержание в мышцах сухого вещества, белка, жира, золы и их энергетической питательности. Содержание сухого вещества и белка в мышцах петушков контрольной, первой и второй опытных группах было практически на одном уровне, а в третьей и четвертой опытных группах данные показатели несколько снизились. При этом отмечается более высокое содержание жира в мышцах петушков опытных групп по сравнению с контрольными сверстниками на 0,14-0,23% в грудных мышцах, 0,04-0,18% - в бедренных, 0,05-0,16% - в голени и на 0,13-0,27% в мышцах туловища. По содержанию золы и жира в мышцах петушков существенных различий между группами не установлено.

Исследования грудных мышц курочек показали, что у курочек первой и второй опытных групп в целом химические показатели качества мяса были несколько

Таблица 18 - Химический состав и энергетическая питательность мышц
петушков подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Группа	Химический состав, %				Энергетическая питательность 1 кг, МДж
	сухое вещество	белок	жир	зола	
Мышцы груди					
Контрольная	26,50±0,39	23,66±0,28	1,82±0,12	1,02±0,03	4,77±0,08
Опытная:					
первая	26,62±0,44	23,79±0,36	1,80±0,07	1,03±0,04	4,78±0,08
вторая	26,30±0,43	23,35±0,39	1,96±0,05	0,99±0,03	4,77±0,08
третья	26,20±0,40	23,19±0,29	2,05±0,10	0,96±0,06	4,78±0,09
четвертая	26,11±0,33	23,13±0,25	2,02±0,08	0,96±0,08	4,76±0,04
Мышцы бедра					
Контрольная	26,07±0,63	22,16±0,48	2,99±0,13	0,92±0,03	4,97±0,13
Опытная:					
первая	26,12±0,33	22,26±0,24	2,93±0,05	0,93±0,05	4,96±0,06
вторая	26,08±0,52	22,14±0,43	3,03±0,07	0,91±0,04	4,98±0,10
третья	26,01±0,28	21,93±0,27	3,17±0,08	0,91±0,02	5,00±0,05
четвертая	25,95±0,40	21,90±0,33	3,15±0,10	0,90±0,03	4,99±0,08
Мышцы голени					
Контрольная	25,15±0,68	20,99±0,50	3,26±0,14	0,90±0,05	4,87±0,14
Опытная:					
первая	25,20±0,31	21,12±0,22	3,17±0,12	0,91±0,04	4,86±0,08
вторая	25,13±0,54	20,93±0,43	3,31±0,16	0,89±0,03	4,88±0,13
третья	24,99±0,38	20,69±0,37	3,42±0,32	0,88±0,04	4,88±0,13
четвертая	24,79±0,31	20,54±0,51	3,38±0,21	0,87±0,03	4,84±0,04
Мышцы туловища					
Контрольная	30,50±0,35	20,83±0,16	8,67±0,18	1,00±0,02	6,95±0,09
Опытная:					
первая	30,59±0,39	20,94±0,36	8,64±0,27	1,01±0,02	6,96±0,10
вторая	30,25±0,57	20,45±0,29	8,80±0,25	1,00±0,03	6,94±0,15
третья	30,00±0,62	20,07±0,51	8,94±0,12	0,99±0,03	6,93±0,13
четвертая	29,96±0,66	20,05±0,32	8,94±0,36	0,97±0,02	6,92±0,18

лучше, а некоторые показатели находились на уровне контрольной группы (табл. 19). Несмотря на отсутствие достоверной разницы между группами количество общей влаги в мышечной ткани курочек первой и второй опытных групп имело тенденцию к снижению за счет увеличения содержания сухого вещества на 0,10-0,16%, которое произошло за счет незначительного увеличения содержания белка на 0,07-0,18%, тогда как в третьей и четвертой опытных группах данные показате-

Таблица 19 - Химический состав и энергетическая питательность мышц
курочек подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Группа	Химический состав, %				Энергетическая питательность 1 кг, МДж
	сухое вещество	белок	жир	зола	
Мышцы груди					
Контрольная	27,91±0,33	24,73±0,25	2,14±0,08	1,04±0,04	5,08±0,06
Опытная: первая	28,07±0,31	24,91±0,35	2,11±0,05	1,05±0,05	5,10±0,06
вторая	28,01±0,40	24,80±0,25	2,17±0,17	1,04±0,04	5,10±0,10
третья	27,84±0,40	24,59±0,35	2,23±0,10	1,02±0,03	5,09±0,09
четвертая	27,74±0,40	24,51±0,32	2,22±0,09	1,01±0,04	5,07±0,08
Мышцы бедра					
Контрольная	27,60±0,39	23,03±0,27	3,60±0,16	0,97±0,02	5,35±0,10
Опытная: первая	27,84±0,40	23,26±0,33	3,58±0,07	1,00±0,02	5,39±0,08
вторая	27,80±0,20	23,17±0,18	3,64±0,08	0,99±0,03	5,39±0,05
третья	27,59±0,32	22,81±0,21	3,82±0,10	0,96±0,04	5,40±0,06
четвертая	27,50±0,44	22,75±0,38	3,80±0,09	0,95±0,04	5,39±0,08
Мышцы голени					
Контрольная	25,74±0,61	21,01±0,52	3,78±0,12	0,95±0,04	5,08±0,12
Опытная: первая	25,87±0,33	21,13±0,36	3,76±0,11	0,98±0,03	5,09±0,06
вторая	25,82±0,44	21,06±0,36	3,80±0,21	0,96±0,02	5,09±0,12
третья	25,47±0,48	20,65±0,42	3,90±0,17	0,92±0,05	5,06±0,09
четвертая	25,42±0,45	20,63±0,35	3,88±0,11	0,91±0,02	5,05±0,10
Мышцы туловища					
Контрольная	31,91±0,53	20,91±0,31	10,00±0,19	1,00±0,03	7,48±0,13
Опытная: первая	32,00±0,51	21,00±0,39	9,99±0,10	1,01±0,02	7,49±0,10
вторая	31,95±0,33	20,93±0,22	10,01±0,09	1,01±0,03	7,49±0,08
третья	31,34±0,40	20,31±0,26	10,03±0,13	1,00±0,02	7,39±0,09
четвертая	31,24±0,36	20,22±0,24	10,03±0,09	0,99±0,04	7,38±0,08

ли были меньше – на 0,07-0,17% и 0,14-0,22%. Уровень жира в мышцах курочек первой и второй опытных групп был на уровне контрольной группы, а в третьей и четвертой – незначительно больше на 0,08-0,09%. Замена соевого шрота на сурепный жмых в комбикормах не оказало существенного влияния на содержание золы в грудных мышцах, тогда как энергетическая питательность выше у курочек опытных групп. Аналогичные изменения установлены по ножным мышцам и мышцам туловища.

В целом можно отметить, что введение сурепного жмыха в рацион цыплят-

бройлеров в изучаемых процентах ввода не оказало существенного влияния на качество их мышечной ткани, хотя положительно сказалось на некоторых показателях, характеризующих ее химический состав и энергетическую ценность.

Для оценки эффективности трансформации цыплятами-бройлерами питательных веществ рациона в ткани была рассчитана конверсия протеина корма в пищевую белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей тушки данные которых представлены в таблице 20.

Таблица 20 - Конверсия протеина корма в пищевую белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей тушки цыплятами-бройлерами

Показатель	Группа				
	кон- трольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Живая масса в 42 дня, г	2191,3	2234,3	2195,8	2125,7	2105,9
Масса съедобных частей, г	1292,7	1316,1	1300,1	1258,9	1219,4
Выход съедобных частей на 100 г живой массы, г	58,99	58,90	59,21	59,22	57,90
Выход в тушке: белка, г	203,7	208,3	203,9	193,9	186,1
жира, г	41,9	42,1	42,5	42,1	40,2
энергии, МДж	5,13	5,21	5,16	4,96	4,76
Потреблено за период выращивания: сырого протеина г	910,05	855,33	855,57	883,98	899,88
обменной энергии, МДж	58,95	55,23	55,25	57,17	58,19
Выход на 1 кг живой массы: белка, г	92,96	93,23	92,86	91,22	88,37
жира, г	19,12	18,84	19,36	19,81	19,09
энергии, МДж	2,34	2,33	2,35	2,33	2,26
Прирост живой массы за период выращивания, г	2147,4	2189,6	2152,3	2082,1	2061,2
Расход на 1 кг прироста живой массы: сырого протеина, г	423,79	390,63	397,51	424,56	436,58
обменной энергии, МДж	27,45	25,22	25,67	27,46	28,23
Конверсия (%): протеина корма в пищевую белок	21,94	23,87	23,36	21,49	20,24
обменной энергии корма в энергию съедобных частей тела	8,52	9,24	9,15	8,49	8,00

Из приведенных данных видно, что у бройлеров, получавших комбикорма с 2,5 и 5% сурепного жмыха, по сравнению с контрольной группой, синтезирова-

лось в теле наибольшее количество питательных веществ: белка – на 2,2 и 0,1%, а жира – на 0,5 и 1,4%. В первой и второй опытных группах расход сырого протеина и обменной энергии на 1 кг прироста живой массы меньше, чем в контрольной – на 7,8-6,2% и 8,1-6,5% соответственно. Лучшей способностью трансформировать протеин корма в белок мясной продукции отличились бройлеры первой и второй опытных групп – 23,87 и 23,36%, что больше, чем в контрольной — на 1,93 и 1,42%, а по обменной энергии — на 0,72 и 0,63%.

С увеличением ввода в комбикорма сурепного жмыха отмечается тенденция снижения конверсии протеина корма в пищевой белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей тела цыплятами-бройлерами опытных групп.

Для более наглядной иллюстрации конверсии протеина корма в пищевой белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей у цыплят-бройлеров подопытных групп представлен графически на рисунке 5.

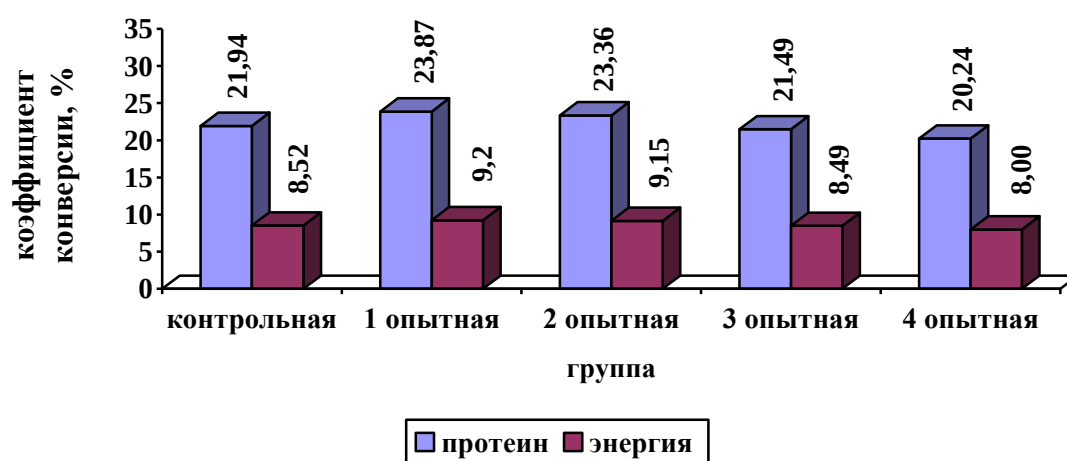


Рисунок 5 — Конверсия протеина корма в пищевой белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей цыплятами-бройлерами

Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров подопытных групп в расчете на 1000 голов представлены в таблице 21.

Анализ приведенных данных показывает, что скормливание комбикормов с сурепным жмыхом приводит к увеличению выхода мяса в первой – третьей опытных группах, по сравнению с контрольной, на 0,7 - 8,6%, а в четвертой опытной группе выход данный показатель незначительно меньше, чем в контрольной группе – 0,4%. Следовательно, выручка от реализации мяса в первой, второй и третьей

Таблица 21 - Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров
подопытных групп

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Сохранность поголовья (1-42 дн.), %	94,3	100	100	98,6	98,6
Живая масса 1 головы в возрасте 42 дня, г	2191,3	2234,3	2195,8	2125,7	2105,9
Среднесуточный прирост живой массы (1-42 дн.), г	51,1	52,1	51,2	49,6	49,1
Расход корма (1-42 дн.), кг	4369,3	4095,7	4097,2	4238,7	4314,4
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,04	1,87	1,91	2,03	2,09
Убойный выход, %	70,7	71,0	70,8	70,2	70,1
Выход мяса, кг	1460,9	1586,4	1554,6	1471,4	1455,6
Средняя реализационная цена 1 кг мяса, руб.	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0
Выручка от реализации мяса, руб.	105184,8	114220,8	111931,2	105940,8	104803,2
Стоимость 1 т корма, руб.	13699,4	13495,5	13244,4	12959,7	12669,5
Затраты на производство: всего, руб.	87999,7	86828,9	85820,3	85719,2	85451,4
в т.ч. стоимость кормов	56444,3	55273,5	54264,9	54163,8	53896,0
прочие затраты	31555,4	31555,4	31555,4	31555,4	31555,4
Прибыль, руб.	17185,1	27391,9	26110,9	20221,6	19351,8
Европейский индекс эффективности производства бройлеров, пункт	241,1	284,4	273,7	245,9	236,5
Рентабельность, %	19,5	31,5	30,4	23,6	22,6
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	8741,1	7835,2	2954,7	2258,7

опытных группах больше, чем в контроле на 6746,4-9036,0 руб. (0,7-8,6%), а в четвертой опытной данная выручка меньше — на 381,6 руб. (0,4%) соответственно.

Более существенной была разница в стоимости комбикормов в связи с тем, что стоимость 1 т сурепного жмыха, как местного кормового ресурса, на момент

проведения опыта составляла 6000 руб., а соевого шрота (завозимого в регион), большую часть которого в комбикормах заменяли, — 14400 руб. В результате стоимость 1 т комбикормов в опытных группах была меньше, чем в контрольной на 203,9-1029,9 руб. (1,5-7,5%), общая стоимость кормов – на 1170,8-2548,3 руб. (2,1-4,5%), а прибыль от реализации мяса больше – на 2166,7-10206,8 руб. (12,6-59,4%).

Европейский индекс в контрольной группе был меньше, чем в первой – третьей опытных группах – на 18,0-13,5-2,0%, но больше, чем в четвертой – на 1,9%.

Рентабельности производства мяса по опытным группам превышал аналогичный показатель контрольной группы соответственно на 12,0-10,9-4,1-3,1%.

Таким образом, проведенными исследованиями установлена возможность использования сурепного жмыха, полученного из семян сурепицы сибирской селекции сорта Новинка, в качестве богатого энергией и протеином кормового ингредиента для цыплят-бройлеров, что с экономической точки зрения позволяет снизить производственные затраты.

3.2.2 Выращивание цыплят-бройлеров на комбикормах с использованием сурепного жмыха, обогащенных ферментным препаратом (второй научно-хозяйственный опыт)

Состав и питательность комбикормов для выращивания цыплят-бройлеров представлены в таблицах 22-25.

Анализируя состав комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп можно отметить, что при вводе сурепного жмыха в комбикорма опытных групп отмечается снижение процента ввода многих ингредиентов. Так, в рецептах комбикормов опытных групп по сравнению с контрольной группой содержалось мень-

Таблица 22 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп в возрасте 1-10 дней, %

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Пшеница	52,835	48,34	48,335	47,21	47,205	46,09	46,085	43,845
Жмых сурепный	-	10,00	10,00	12,50	12,50	15,00	15,00	20,00
Соя полножирная	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Шрот соевый	15,02	10,01	10,01	8,75	8,75	7,50	7,50	4,99
Мука рыбная	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Масло подсолнечное	2,89	2,70	2,70	2,66	2,66	2,61	2,61	2,52
Мука известняковая	0,49	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42	0,39
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Монокальцийфосфат	0,90	0,83	0,83	0,81	0,81	0,79	0,79	0,75
Метионин	0,40	0,30	0,30	0,28	0,28	0,25	0,25	0,20
Лизин	0,41	0,33	0,33	0,31	0,31	0,29	0,29	0,25
Соль поваренная	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Ферментный препарат	0,005	—	0,005	—	0,005	—	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:								
Обменной энергии, ккал	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00
Сырого протеина	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Сырой клетчатки	4,05	4,76	4,76	4,93	4,93	5,11	5,11	5,47
Кальция	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Фосфора ¹	0,79/0,50	0,81/0,50	0,81/0,50	0,82/0,50	0,82/0,50	0,83/0,50	0,83/0,50	0,84/0,50
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	4,10	4,33	4,33	4,39	4,39	4,45	4,45	4,56
Лизина ¹	1,44/1,25	1,44/1,23	1,44/1,23	1,44/1,22	1,44/1,22	1,44/1,22	1,44/1,22	1,44/1,23
Метионина ¹	0,73/0,69	0,70/0,64	0,70/0,64	0,69/0,63	0,69/0,63	0,68/0,62	0,68/0,62	0,67/0,59
Метионина + цистина ¹	1,09/0,99	1,09/0,96	1,09/0,96	1,09/0,95	1,09/0,95	1,09/0,94	1,09/0,94	1,09/0,93
Треонина ¹	0,91/0,77	0,94/0,80	0,94/0,80	0,95/0,80	0,95/0,80	0,95/0,80	0,95/0,80	0,97/0,81
Триптофана ¹	0,33/0,27	0,31/0,25	0,31/0,25	0,31/0,25	0,31/0,25	0,30/0,24	0,30/0,24	0,29/0,23

Таблица 23 – Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп в возрасте 11-24 дня, %

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Пшеница	54,565	50,01	50,005	48,86	48,855	47,72	47,715	45,435
Жмых сурепный	-	10,00	10,00	12,50	12,50	15,00	15,00	20,00
Соя полножирная	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Шрот соевый	15,50	10,58	10,58	9,35	9,35	8,12	8,12	5,66
Мука рыбная	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Масло подсолнечное	5,02	4,84	4,84	4,80	4,80	4,76	4,76	4,67
Мука известняковая	0,40	0,35	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33	0,30
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Монокальцийфосфат	0,80	0,72	0,72	0,70	0,70	0,68	0,68	0,64
Метионин	0,32	0,22	0,22	0,20	0,20	0,17	0,17	0,12
Лизин	0,28	0,17	0,17	0,14	0,14	0,11	0,11	0,06
Соль поваренная	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Ферментный препарат	0,005	—	0,005	—	0,005	—	0,005	0,005
В 100 г комбикормов содержится:								
Обменной энергии, ккал	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00
Сырого протеина	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50
Сырой клетчатки	3,97	4,68	4,68	4,86	4,86	5,03	5,03	5,39
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,74/0,45	0,76/0,45	0,76/0,45	0,77/0,45	0,77/0,45	0,77/0,45	0,77/0,45	0,78/0,45
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	5,11	5,35	5,35	5,41	5,41	5,47	5,47	5,59
Лизина ¹	1,25/1,10	1,25/1,08	1,25/1,08	1,25/1,08	1,25/1,08	1,25/1,07	1,25/1,07	1,25/1,06
Метионина ¹	0,62/0,58	0,59/0,54	0,59/0,54	0,59/0,54	0,59/0,54	0,58/0,51	0,58/0,51	0,56/0,48
Метионина + цистина ¹	0,97/0,88	0,97/0,85	0,97/0,85	0,97/0,84	0,97/0,84	0,97/0,83	0,97/0,83	0,97/0,82
Треонина ¹	0,84/0,72	0,87/0,74	0,87/0,74	0,88/0,74	0,88/0,74	0,89/0,74	0,89/0,74	0,90/0,76
Триптофана ¹	0,31/0,26	0,29/0,24	0,29/0,24	0,29/0,24	0,29/0,24	0,28/0,23	0,28/0,23	0,28/0,23

Таблица 24 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп в возрасте 25 - 35 дней, %

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Пшеница	62,875	58,24	58,235	57,09	57,085	55,94	55,935	53,595
Соя полножирная	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Жмых сурепный	-	10,00	10,00	12,50	12,50	15,00	15,00	20,00
Шрот соевый	9,77	4,88	4,88	3,66	3,66	2,44	2,44	-
Подсолнечное масло	5,53	5,37	5,37	5,32	5,32	5,28	5,28	5,21
Рыбная мука	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
Известняковая мука	0,32	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,24
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Монокальцийфосфат	0,76	0,69	0,69	0,67	0,67	0,65	0,65	0,62
Метионин	0,29	0,19	0,19	0,17	0,17	0,14	0,14	0,10
Лизин	0,25	0,14	0,14	0,11	0,11	0,08	0,08	0,02
Соль поваренная	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Ферментный препарат	0,005	—	0,005	—	0,005	—	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:								
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Сырой клетчатки	3,86	4,57	4,57	4,75	4,75	4,93	4,93	5,29
Кальция	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Фосфора ¹	0,70/0,42	0,72/0,42	0,72/0,42	0,73/0,42	0,73/0,42	0,73/0,42	0,73/0,42	0,75/0,42
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Линолевой кислоты	5,29	5,53	5,53	5,59	5,59	5,66	5,66	5,78
Лизина ¹	1,05/0,91	1,05/0,90	1,05/0,90	1,05/0,89	1,05/0,89	1,05/0,89	1,05/0,89	1,05/0,88
Метионина ¹	0,56/0,51	0,53/0,47	0,53/0,47	0,52/0,46	0,52/0,46	0,52/0,45	0,52/0,45	0,50/0,42
Метионина + цистина ¹	0,87/0,78	0,87/0,75	0,87/0,75	0,87/0,75	0,87/0,75	0,87/0,74	0,87/0,74	0,87/0,72
Треонина ¹	0,72/0,61	0,75/0,67	0,75/0,67	0,76/0,66	0,76/0,66	0,76/0,66	0,76/0,66	0,78/0,66
Триптофана ¹	0,27/0,23	0,25/0,21	0,25/0,21	0,25/0,21	0,25/0,21	0,25/0,20	0,25/0,20	0,24/0,19

Таблица 25 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп в возрасте 36 - 42 дня, %

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Пшеница	65,845	61,17	61,165	59,99	59,985	58,83	58,825	53,845
Соя полножирная	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Жмых сурепный	-	10,00	10,00	12,50	12,50	15,00	15,00	20,00
Шрот соевый	8,06	3,25	3,25	2,05	2,05	0,85	0,85	-
Подсолнечное масло	5,46	5,31	5,31	5,28	5,28	5,24	5,24	6,27
Рыбная мука	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Известняковая мука	0,90	0,83	0,83	0,81	0,81	0,79	0,79	0,75
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Монокальцийфосфат	1,01	0,94	0,94	0,92	0,92	0,90	0,90	0,87
Метионин	0,26	0,16	0,16	0,14	0,14	0,11	0,11	0,06
Лизин	0,35	0,23	0,23	0,20	0,20	0,17	0,17	0,08
Соль поваренная	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
Ферментный препарат	0,005	—	0,005	—	0,005	—	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:								
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Сырой клетчатки	3,10	3,86	3,86	4,05	4,05	4,25	4,25	4,62
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,72/0,45	0,74/0,45	0,74/0,45	0,75/0,45	0,75/0,45	0,76/0,45	0,76/0,45	0,77/0,45
Натрия	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Линолевой кислоты	5,20	5,46	5,46	5,52	5,52	5,59	5,59	5,88
Лизина ¹	1,00/0,86	1,00/0,85	1,00/0,85	1,00/0,84	1,00/0,84	1,00/0,84	1,00/0,84	1,00/0,84
Метионина ¹	0,51/0,46	0,48/0,41	0,48/0,41	0,47/0,40	0,47/0,40	0,46/0,39	0,46/0,39	0,45/0,37
Метионина + цистина ¹	0,80/0,71	0,80/0,68	0,80/0,68	0,80/0,68	0,80/0,68	0,80/0,67	0,80/0,67	0,80/0,65
Треонина ¹	0,64/0,54	0,67/0,63	0,67/0,63	0,68/0,62	0,68/0,62	0,69/0,62	0,69/0,62	0,71/0,61
Триптофана ¹	0,25/0,21	0,23/0,19	0,23/0,19	0,23/0,19	0,23/0,19	0,22/0,18	0,22/0,18	0,22/0,18

ше пшеницы на 4,5-9,0%, 4,6-9,1%, 4,6-9,3% и 4,7-12,0%, шрота соевого – на 4,9-10,0%, 4,9-9,8%, 4,9-9,8% и 4,8-8,0%, подсолнечного масла – на 0,2-0,4%, 0,2-0,4%, 0,2-0,3% и 0,2%, известняковой муки – на 0,05-0,10%, 0,05-0,10%, 0,04-0,08% и 0,07-0,15%, синтетического метионина — на 0,10-0,20%, 0,10-0,20%, 0,10-0,19% и 0,10-0,20% и лизина — на 0,08-0,16%, 0,11-0,22%, 0,11-0,23% и 0,12-0,27% соответственно по периодам выращивания. Питательность комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп по содержанию энергии, сырого протеина, кальция, фосфора, натрия, лизина, метионина с цистином не отличались. Содержание линолевой кислоты, сырой клетчатки и треонина в комбикормах опытных групп больше, чем в контрольной группе.

Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров представлены в таблице 26.

Приведенные данные показывают, что сохранность цыплят за период выращивания находилась примерно на одном уровне (96-100%). Основные причины отхода птицы были не кормового характера.

Живая масса и прирост являются важными хозяйственными показателями, позволяющими судить об эффективности выращивания бройлеров. По живой массе цыплята второй, четвертой и шестой опытных групп во все возрастные периоды превосходили цыплят контрольной группы. Так, в 21-дневном возрасте живая масса петушков и курочек второй, четвертой и шестой опытных групп была больше, чем в контрольной соответственно на 0,4-1,8% и 1,1-3,0%, а в 42-дневном возрасте – на 0,4-3,7% и 0,4-3,8%.

Сравнивая живую массу цыплят-бройлеров опытных групп, получавших сурепный жмых с ферментным препаратом (вторая, четвертая и шестая), и их аналогов по количеству ввода жмыха, но без ферментного препарата (первая, третья и пятая) можно отметить преимущество первых. Так, уже в 21-дневном возрасте живая масса петушков и курочек второй, четвертой и шестой опытных групп по сравнению с первой, третьей и пятой была больше на 2,5-3,4% и 2,4-3,7% соответственно. В процессе выращивания данная тенденция сохранилась и в 42-дневном возрасте превосходство цыплят-бройлеров, получавших комбикорма с сурепным

Таблица 26 - Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Сохранность за 1-42 дн., %	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	96,0	100,0	98,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	44,6	44,1	44,3	44,3	44,6	44,4	44,2	44,3
в т.ч. петушки	44,6±0,30	44,0±0,41	44,2±0,31	44,5±0,27	44,7±0,30	44,4±0,28	44,3±0,29	44,6±0,31
в т.ч. курочки	44,6±0,34	44,2±0,29	44,3±0,30	44,0±0,20	44,5±0,29	44,4±0,18	44,1±0,19	43,9±0,20
21-дневном	688,7	677,2	693,6	681,0	710,7	679,6	696,7	656,4
в т.ч. петушки	732,9±14,71	717,9±17,36	735,5±19,18	721,7±12,60	746,4±14,21	720,2±11,97	740,0±16,51	690,9±15,33
в т.ч. курочки	644,5±17,23	636,4±12,07	651,6±15,75	640,2±13,47	663,7±14,86	638,9±9,94	653,4±9,57	621,9±10,50
42-дневном	2358,6	2317,7	2368,3	2329,8	2447,4	2324,0	2399,6	2260,9
в т.ч. петушки	2555,9±55,42	2513,9±57,76	2565,8±49,57	2522,2±39,31	2651,4±45,62	2518,2±53,83	2600,8±53,29	2461,9±40,60
в т.ч. курочки	2161,3±44,19	2121,4±28,86	2170,8±44,32	2137,3±28,12	2243,4±36,23	2129,7±33,41	2198,3±40,52	2059,8±32,56
Валовой прирост живой массы за 1-42 дня, г:								
петушки	2511,3	2469,9	2521,6	2477,7	2606,7	2473,8	2556,5	2417,3
курочки	2116,7	2077,2	2126,5	2093,3	2198,9	2085,3	2154,2	2015,9
Среднесуточный прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	59,8±1,32	58,8±1,37	60,0±1,18	59,0±0,94	62,1±1,09	58,9±1,28	60,9±1,34	57,6±0,97
курочки	50,4±1,05	49,5±0,69	50,6±1,05	49,8±0,67	52,4±0,87	49,7±0,80	51,3±0,96	48,0±0,78
Относительная скорость роста за 1-42 дня, %:								
петушки	193,1	1931,1	193,2	193,1	193,4	193,1	193,3	192,9
курочки	191,9	191,8	192,0	191,9	192,2	191,8	192,1	191,7
Расход корма: на 1 голову, г	4706,1	4647,3	4710,3	4671,1	4783,1	4662,0	4720,8	4589,9
на 1 кг прироста, кг	2,03	2,04	2,03	2,04	1,99	2,05	2,00	2,07

жмыхом и ферментным препаратом, по живой массе составило: по петушкам – 2,1 - 5,1 ($P \leq 0,05$) - 3,3% и по курочкам - 2,3 - 5,0 ($P \leq 0,05$) - 3,2%.

Повышение уровня ввода сурепного жмыха более 15% (седьмая опытная группа), сопровождается снижением живой массы, по сравнению с контрольной и второй, четвертой и шестой опытными группами: по петушкам - на 3,8% и 4,2 - 7,7 ($P \leq 0,01$) - 5,6% ($P \leq 0,05$), а по курочкам – на 4,9% и 5,4 ($P \leq 0,05$) - 8,9 ($P \leq 0,001$) - 6,7% ($P \leq 0,05$).

Наиболее высокий валовой и среднесуточный прирост живой массы, а также относительная скорость роста за период выращивания отмечается у цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп, получавших комбикорма с содержанием 10, 12,5 и 15% сурепного жмыха и ферментным препаратом. Так, среднесуточный прирост живой массы цыплят второй, четвертой и шестой опытных групп больше, чем в контроле на 0,3-3,8-1,8% - по петушкам и на 0,4-4,0-1,8% - по курочкам, а также больше, чем в первой, третьей и пятой — на 2,0 - 5,3 ($P \leq 0,05$) - 3,4% и 2,2 - 5,2 ($P \leq 0,05$) - 3,2% по петушкам и курочкам соответственно. Комбикорма с высоким содержанием сурепного жмыха (20%) способствовали снижению интенсивности роста цыплят-бройлеров. Так, за период выращивания среднесуточный прирост петушков седьмой опытной группы по сравнению с контрольной, второй, четвертой, шестой опытными группами был меньше на 3,8 и 4,2 - 7,8 ($P \leq 0,01$) - 5,7%, а курочек - на 5,0 и 5,4 - 9,2 ($P \leq 0,001$) - 6,9% ($P \leq 0,01$). Таким образом, исследования показали, что использование комбикормов с содержанием сурепного жмыха в количестве 10,0, 12,5 и 15,0% и ферментного препарата в количестве 50 г/т позволяет обогатить рационы цыплят-бройлеров относительно дешевым растительным протеином и в то же время обеспечить лучший рост птицы.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в контрольной и второй опытной группе были на одном уровне, но больше, чем в четвертой и шестой – на 2,0 и 1,5% и меньше, чем в первой, третьей, пятой и седьмой – на 0,5-0,5-1,0-2,0%.

В конце выращивания был проведен балансовый опыт. Проведенный физиологический опыт показал, что переваримость питательных веществ комбикор-

мов была высокой во всех подопытных группах, но лучшее переваривание отмечено у бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп, получавших комбикорма с содержанием 10, 12,5 и 15% сурепного жмыха и ферментным препаратом (табл. 27).

Таблица 27 - Коэффициенты переваримости и использования питательных веществ комбикормов цыплятами-бройлерами подопытных групп, % [387]

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Коэффициенты переваримости, %:								
органического вещества	81,53	78,70	82,40	79,92	83,33	78,93	82,72	77,20
сырого протеина	82,06	81,63	82,64	81,96	82,80	81,80	82,76	81,27
сырого жира	85,2	85,31	85,91	85,50	86,17	85,38	85,95	84,87
сырой клетчатки	12,64	12,14	12,69	12,47	13,05	12,16	12,76	12,00
БЭВ	85,57	82,11	87,02	83,43	87,86	82,15	87,13	80,26
Коэффициент использования, %:								
азота от принятого	34,11	33,20	34,38	33,86	35,16	33,46	34,48	33,00
от переваренного	41,57	40,68	41,61	41,29	42,45	40,90	41,67	40,59
кальция	57,80	57,23	58,14	57,65	58,52	57,40	58,48	56,97
фосфора	37,59	36,36	37,78	37,12	38,03	36,57	37,86	35,66

Так, коэффициенты переваримости органического вещества во второй, четвертой и шестой опытных группах превышали контрольную на 0,87-1,80-1,19%, протеина — на 0,58-0,74-0,70%, жира — на 0,19-0,45-0,23%, клетчатки — на 0,05-0,41-0,12% и БЭВ — на 1,45-2,29-1,56% соответственно. Переваримость питательных веществ цыплятами-бройлерами седьмой опытной группой, получавших комбикорм с повышенным содержанием сурепного жмыха (20%) была меньше, чем в контрольной группе. При одинаковом уровне ввода сурепного жмыха в комбикормах цыплят-бройлеров опытных групп добавка ферментного препарата обеспечила повышение переваримости органического вещества — на 3,70-3,41-

3,79%, сырого протеина – на 1,01-0,84-0,96%, сырого жира – на 0,60-0,67-0,57%, сырой клетчатки – на 0,55-0,58-0,60% и БЭВ – на 4,91-4,43-4,98%.

Бройлеры второй, четвертой и шестой опытных групп, получавшие комбикорма с ферментным препаратом, переваривали питательные вещества лучше, чем бройлеры из контрольной группы по органическому веществу - на 0,87-1,80-1,19%, протеину — на 0,58-0,74-0,70%, жиру – на 0,19-0,45-0,23%, клетчатке — на 0,05-0,41-0,12% и БЭВ – на 1,45-2,29-1,56% соответственно.

Добавление ферментного препарата в рационы с содержанием 10-15% сурепного жмыха привело к улучшению показателей переваримости: органического вещества — на 3,70-3,41-3,79%, сырого протеина – на 1,01-0,84-0,96%, сырого жира – на 0,60-0,67-0,57%, сырой клетчатки – на 0,55-0,58-0,60% и БЭВ – на 4,91-4,43-4,98%.

<...> Подобное отмечается по использованию азота (от принятого и от переваренного), кальция и фосфора. Так, коэффициент использования азота во второй, четвертой и шестой опытных группах был больше, чем в первой, третьей и пятой на 1,18, 1,30 и 1,02% - от принятого и на 0,93, 1,16 и 0,77% - от переваренного; коэффициент использования кальция — на 0,91, 0,87 и 1,08% и фосфора — на 1,42, 0,91 и 1,29% соответственно.

Следовательно, для лучшего использования питательных веществ рационов с содержанием сурепного жмыха необходимо использовать ферментный препарат Ровабио Эксель АП [8].

По данным ряда авторов добавление ферментных препаратов в комбикорма для птицы способствует повышению коэффициентов переваримости и использования питательных веществ [60, 66, 96, 384, 456, 485].

Уровень продуктивности птиц обуславливается интенсивностью окислительных процессов и обменом веществ в организме, поэтому связан с морфологическим и биохимическим составом крови [14, 390].

Различные кормовые добавки могут изменить не только химический состав крови, но и содержание в ней отдельных метаболитов белкового, липидного и углеводного обмена [106, 152, 159, 321].

Изучение морфологических и биохимических показателей крови проводили в 14-, 28- и 42-дневном возрасте (табл. 28).

Во все возрастные периоды содержание гемоглобина в крови цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп было больше, чем у сверстников из контрольной группы, а также из первой, третьей, пятой и седьмой опытных групп. В крови 42-дневных бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп концентрация гемоглобина была больше по сравнению с контрольной группой на 0,6-2,1 г/л (0,5-1,7%), а по сравнению с аналогами по проценту ввода жмыха, но без ферментного препарата, – на 3,2-4,2 г/л (2,7-3,5%). Также в крови бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп увеличилось количество эритроцитов: по сравнению со сверстниками контрольной группы – на 0,9-2,6%, по сравнению с аналогами по количеству ввода жмыха из первой, третьей и пятой – на 4,4-4,8%.

От 14- до 28-дневного возраста у цыплят контрольной и опытных групп происходило увеличение содержания лейкоцитов в крови. В дальнейшем до 42-дневного возраста происходило понижение содержания лейкоцитов в крови.

Анализируя уровень лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте, можно отметить, что их содержание в первой, третьей, пятой и седьмой опытных группах несколько меньше на 3,2-3,9%, а во второй, четвертой и шестой опытных группах – больше на 0,04-0,2% аналогичного показателя контрольной группы.

Наличие в кормах глюкозинолатов, эруковой кислоты и других антипитательных веществ влияют на гематологические показатели крови (снижается уровень гемоглобина и эритроцитов) [468].

Использование в рационах цыплят-бройлеров сурепного жмыха сорта «Новинка» не оказал отрицательного влияния на изучаемые показатели, что говорит о его безвредности.

При анализе данных содержания общего белка и альбуминов в сыворотке крови цыплят отмечается некоторое повышение показателей белкового обмена у бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп, получавших комбикорма с

Таблица 28 - Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm Sx$)

Группа	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	Лейкоциты, $\times 10^9/л$	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	АлАТ, ммоль/(ч*л)	АсАТ, ммоль/(ч*л)	Щелочная фосфа- таза, нмоль/(с*л)
В 14-дневном возрасте									
Контрольная	99,5 $\pm$ 1,09	2,26 $\pm$ 0,17	20,68 $\pm$ 1,25	46,6 $\pm$ 2,08	13,6 $\pm$ 0,68	33,0 $\pm$ 1,43	0,90 $\pm$ 0,11	1,98 $\pm$ 0,08	10217,7 $\pm$ 397,64
Опытная: первая	96,7 $\pm$ 1,05	2,20 $\pm$ 0,13	20,55 $\pm$ 0,95	46,2 $\pm$ 1,89	12,9 $\pm$ 0,54	33,3 $\pm$ 1,45	0,82 $\pm$ 0,08	1,94 $\pm$ 0,02	9751,3 $\pm$ 370,60
вторая	99,6 $\pm$ 1,65	2,28 $\pm$ 0,08	20,70 $\pm$ 1,19	46,9 $\pm$ 1,64	13,9 $\pm$ 0,76	33,0 $\pm$ 1,35	0,96 $\pm$ 0,05	2,00 $\pm$ 0,03	10440,5 $\pm$ 364,30
третья	98,1 $\pm$ 1,78	2,22 $\pm$ 0,10	20,58 $\pm$ 1,20	46,4 $\pm$ 2,88	13,2 $\pm$ 1,11	33,2 $\pm$ 1,78	0,84 $\pm$ 0,04	1,96 $\pm$ 0,05	10002,1 $\pm$ 365,17
четвертая	100,7 $\pm$ 1,77	2,31 $\pm$ 0,09	20,73 $\pm$ 1,40	46,9 $\pm$ 3,33	14,3 $\pm$ 1,22	32,6 $\pm$ 2,13	0,98 $\pm$ 0,08	2,02 $\pm$ 0,05	10644,8 $\pm$ 482,30
пятая	97,0 $\pm$ 1,42	2,19 $\pm$ 0,03	20,56 $\pm$ 0,87	46,2 $\pm$ 2,38	13,1 $\pm$ 1,06	33,2 $\pm$ 1,53	0,84 $\pm$ 0,07	1,94 $\pm$ 0,08	9865,3 $\pm$ 409,25
шестая	100,2 $\pm$ 1,98	2,28 $\pm$ 0,08	20,72 $\pm$ 0,95	46,8 $\pm$ 2,05	14,0 $\pm$ 1,14	32,8 $\pm$ 1,02	0,98 $\pm$ 0,07	2,00 $\pm$ 0,03	10573,3 $\pm$ 294,76
седьмая	96,5 $\pm$ 1,88	2,18 $\pm$ 0,07	20,53 $\pm$ 0,93	46,1 $\pm$ 2,97	12,8 $\pm$ 1,07	33,4 $\pm$ 2,07	0,82 $\pm$ 0,04	1,92 $\pm$ 0,06	9303,9 $\pm$ 322,70
В 28-дневном возрасте									
Контрольная	111,5 $\pm$ 1,49	2,31 $\pm$ 0,09	24,46 $\pm$ 1,08	49,4 $\pm$ 2,49	12,9 $\pm$ 0,88	36,5 $\pm$ 1,82	0,98 $\pm$ 0,10	1,92 $\pm$ 0,05	6496,8 $\pm$ 244,20
Опытная: первая	108,1 $\pm$ 1,73	2,24 $\pm$ 0,08	23,29 $\pm$ 1,20	48,8 $\pm$ 2,51	11,7 $\pm$ 0,86	37,1 $\pm$ 1,85	0,93 $\pm$ 0,05	1,87 $\pm$ 0,05	6064,8 $\pm$ 344,46
вторая	111,7 $\pm$ 1,91	2,30 $\pm$ 0,07	24,47 $\pm$ 1,47	49,5 $\pm$ 4,20	13,2 $\pm$ 1,25	36,3 $\pm$ 3,05	0,98 $\pm$ 0,05	1,95 $\pm$ 0,04	6651,6 $\pm$ 250,08
третья	109,1 $\pm$ 2,05	2,25 $\pm$ 0,08	23,95 $\pm$ 1,22	49,2 $\pm$ 2,01	12,4 $\pm$ 0,78	36,9 $\pm$ 1,38	0,97 $\pm$ 0,05	1,88 $\pm$ 0,04	6255,9 $\pm$ 339,18
четвертая	112,4 $\pm$ 1,69	2,33 $\pm$ 0,11	24,51 $\pm$ 1,35	49,9 $\pm$ 3,72	14,0 $\pm$ 1,25	35,9 $\pm$ 2,52	1,00 $\pm$ 0,07	1,98 $\pm$ 0,03	6956,5 $\pm$ 389,58
пятая	108,5 $\pm$ 2,03	2,25 $\pm$ 0,06	23,92 $\pm$ 1,01	48,9 $\pm$ 2,32	11,9 $\pm$ 0,33	37,0 $\pm$ 2,25	0,95 $\pm$ 0,10	1,87 $\pm$ 0,06	6159,6 $\pm$ 380,01
шестая	112,1 $\pm$ 1,64	2,32 $\pm$ 0,12	24,50 $\pm$ 0,60	49,7 $\pm$ 1,57	13,6 $\pm$ 0,76	36,1 $\pm$ 1,16	0,98 $\pm$ 0,09	1,97 $\pm$ 0,04	6866,8 $\pm$ 292,03
седьмая	106,9 $\pm$ 2,04	2,23 $\pm$ 0,07	23,85 $\pm$ 0,84	48,7 $\pm$ 2,22	11,4 $\pm$ 0,93	37,3 $\pm$ 1,41	0,92 $\pm$ 0,07	1,85 $\pm$ 0,06	5747,8 $\pm$ 308,02
В 42-дневном возрасте									
Контрольная	121,1 $\pm$ 1,84	2,35 $\pm$ 0,08	23,12 $\pm$ 1,28	50,0 $\pm$ 2,50	12,0 $\pm$ 0,72	38,0 $\pm$ 1,98	1,05 $\pm$ 0,10	1,83 $\pm$ 0,08	2687,0 $\pm$ 222,22
Опытная: первая	118,2 $\pm$ 1,95	2,27 $\pm$ 0,12	22,33 $\pm$ 1,16	49,6 $\pm$ 3,11	11,1 $\pm$ 0,93	38,5 $\pm$ 2,25	0,98 $\pm$ 0,07	1,78 $\pm$ 0,06	2465,7 $\pm$ 135,32
вторая	121,7 $\pm$ 1,80	2,37 $\pm$ 0,10	23,13 $\pm$ 1,08	50,5 $\pm$ 1,98	12,4 $\pm$ 0,73	38,0 $\pm$ 1,73	1,07 $\pm$ 0,13	1,88 $\pm$ 0,06	2735,7 $\pm$ 190,17
третья	119,0 $\pm$ 1,81	2,30 $\pm$ 0,08	22,38 $\pm$ 0,73	49,9 $\pm$ 2,12	11,7 $\pm$ 0,60	38,2 $\pm$ 1,84	1,02 $\pm$ 0,07	1,80 $\pm$ 0,05	2524,8 $\pm$ 131,91
четвертая	123,2 $\pm$ 1,98	2,41 $\pm$ 0,10	23,16 $\pm$ 0,73	50,9 $\pm$ 2,56	13,1 $\pm$ 1,08	37,8 $\pm$ 1,69	1,10 $\pm$ 0,09	1,93 $\pm$ 0,05	2946,4 $\pm$ 110,58
пятая	118,7 $\pm$ 2,29	2,29 $\pm$ 0,05	22,37 $\pm$ 1,29	49,8 $\pm$ 2,55	11,5 $\pm$ 0,77	38,3 $\pm$ 1,92	1,00 $\pm$ 0,11	1,78 $\pm$ 0,06	2493,2 $\pm$ 137,77
шестая	121,9 $\pm$ 1,71	2,39 $\pm$ 0,06	23,15 $\pm$ 0,85	50,4 $\pm$ 2,36	12,6 $\pm$ 1,04	37,9 $\pm$ 1,47	1,08 $\pm$ 0,05	1,90 $\pm$ 0,04	2779,5 $\pm$ 86,85
седьмая	117,7 $\pm$ 1,66	2,25 $\pm$ 0,04	22,22 $\pm$ 0,95	49,7 $\pm$ 1,76	10,8 $\pm$ 0,58	39,0 $\pm$ 1,59	0,95 $\pm$ 0,09	1,75 $\pm$ 0,07	2426,8 $\pm$ 155,59

10, 12,5 и 15% сурепного жмыха и ферментным препаратом. Разница с контролем (в 42-дневном возрасте) по содержанию общего белка составила 0,4-0,9 г/л (0,8-1,8%), по альбуминам — 0,4-1,1 г/л (3,3-9,2%), а по сравнению с аналогами из первой, третьей и пятой (без ферментного препарата) — на 0,6-1,0 г/л (1,2-2,0%) и 1,1-1,4 г/л (9,6-12,0%).

В крови бройлеров первой, третьей и пятой и седьмой опытных групп наблюдалось незначительное понижение уровня АлАТ и АсАТ, по сравнению с контрольной группой, а во второй, четвертой и шестой опытных группах — повышение данных показателей, но в пределах физиологической нормы. Активность АлАТ и АсАТ в сыворотке крови 42-дневных бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп, больше чем в контрольной группе на 0,02-0,05 ммоль/(ч*л) (1,9-4,8%) и 0,05-0,10 ммоль/(ч*л) 2,7-5,5%, а по сравнению с аналогами по количеству ввода жмыха из первой, третьей и пятой — на 0,08-0,09 ммоль/(ч*л) (7,8-9,2%) и 0,10-0,13 ммоль/(ч*л) (5,6-7,2%).

Полученные данные еще раз подтверждают, что обогащение комбикормов, содержащих сурепный жмых, ферментным препаратом оказало влияние на интенсивность роста бройлеров и повышение активности данных ферментов крови. Изменения показателей активности аминотрансфераз даже в пределах физиологической нормы представляют собой следствие метаболических сдвигов в обменных процессах, что нашло свое подтверждение в исследованиях Середы Т.И. и Дерхо М.А. (2014). Так, каталитическая активность АлАТ, АсАТ и ее соотношение в сыворотке крови-несушек сопряжены с величиной яичной продуктивности.

Щелочная фосфатаза катализируют реакцию отщепления неорганического фосфора от органических фосфорных соединений, а также реакции гидролиза сложных эфиров фосфорной кислоты. Эти ферменты широко распространены во всех клетках организма и играют важную роль в регуляции обмена фосфорилированных соединений. С деятельностью этого фермента связана регуляция клеточной проницаемости, высокая активность его в эндотелиальных клетках кровеносных сосудов свидетельствует о важнейшей роли этого энзима в механизме регу-

ляции минерального, жирового и белкового обмена между кровью и окружающей ее тканью [305].

Изменения отмечены и в содержании щелочной фосфатазы – она увеличилась у бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп. В 42-дневном возрасте по сравнению с контролем количество щелочной фосфатазы у бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп было больше на 1,8-9,7-3,4%. Среднее содержание щелочной фосфатазы во все возрастные периоды у цыплят второй, четвертой и шестой опытных групп несколько увеличивалась по сравнению с показателями из первой, третьей и пятой групп. Причем, в 42-дневном возрасте во второй по сравнению с первой опытной группой оно увеличилось на 11,0%, в четвертой по сравнению с третьей – на 16,7% ($P \leq 0,05$) и в шестой по сравнению с пятой – на 11,5%.

Полученные данные свидетельствуют о том, что добавление в комбикорма цыплят-бройлеров ферментного препарата, который стандартизуется по β -ксилазная и β -глюканазная активностям, улучшает обмен веществ. Увеличение процента ввода жмыха (до 20%) в комбикорма несколько снижает изучаемые показатели, но разница статистически не достоверна. Таким образом, введение сушепного жмыха в комбикорма не оказало негативного влияния на гематологические показатели крови цыплят-бройлеров опытных групп. Ввод ферментного препарата в комбикорма опытных групп оказал положительное влияние на показатели состава крови и ее сыворотки (увеличилось содержание гемоглобина, общего белка, активности аланин- и аспаргатаминотрансферазы и др.).

Наши данные согласуются с Мацерушка А.Р., Тимошек Е.В. (2017), где ввод ферментного препарата оказал определенное воздействие на морфологический и биохимический состав крови цыплят-бройлеров. Такой же механизм положительного эффекта на процессы кроветворения от использования ферментного препарата описаны в исследованиях Драганова И.Ф., Г.Ш. Рабадановой (2011), Козырева С.Г., Леподаровой А.В., Мулукаева Г.В. (2015), Никитина А.Ю., Марковой И.В. и Лебедева С.В. (2018).

Содержание липидов и витаминов в печени цыплят-бройлеров подопытных групп определяли в 14-, 28- и 42-дневном возрасте (табл. 29).

Цыплята-бройлеры, получавшие комбикорма с сурепным жмыхом и ферментным препаратом, имели более высокое содержание липидов и витаминов в печени по сравнению с показателями контрольной группы. При этом более высокая разница установлена в 42-дневном возрасте по содержанию липидов – 0,22-0,76%, витамина А – 1,02-5,51 мкг/г (0,8-4,1%) и витамина В₂ – 0,30-0,95 мкг/г (1,0-3,3%), а по содержанию витамина Е – в 28-дневном – 1,11-2,50 мкг/г (2,7-6,0%).

Добавка ферментного препарата в комбикорма с сурепным жмыхом цыплят-бройлеров увеличила концентрацию липидов и витаминов в печени. Так, среднее значение количества витамина А в печени при добавлении ферментного препарата было больше показателя опытных групп без препарата от 2,63-2,92 мкг/г (5,4-6,0%) в 14-дневном возрасте до 11,82-13,97 мкг/г (9,3-11,6%) – в 42-дневном. Содержание витамина В₂ и Е в печени бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп также увеличивалась по сравнению с первой, третьей и пятой опытными группами. В 42-дневном возрасте превосходство составило 1,73-2,16 мкг/г (6,3-70,8%) и 1,56-1,76 мкг/г (7,1-8,3%). При этом можно отметить, что изменение рациона более значительно увеличивало содержание в печени петушков витамина Е, а у курочек - витамина А и В₂.

Анализ содержания золы, кальция и фосфора в большеберцовых костях цыплят-бройлеров (табл. 30) выявил, что наибольшие средние значения этих минеральных веществ было обнаружено в голени бройлеров, которым скармливали 10-15% сурепного жмыха с ферментным препаратом. Так, в отличие от бройлеров контрольной группы зольность кости была больше в возрасте 42 дней на 0,04-0,35%, содержания кальция – на 0,05-0,30%, а фосфора – на 0,03-0,11%. При этом соотношение кальция и фосфора в кости цыплят-бройлеров опытных групп было на одном уровне с контрольной группой.

Одновременное добавление в комбикорма с сурепным жмыхом ферментного препарата, по сравнению с группами без препарата повысило уровень золы в

Таблица 29 - Содержание липидов и витаминов в печени цыплят-бройлеров
подопытных групп [387]

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
В 14-дневном возрасте								
Липиды, %	3,57	3,24	3,67	3,35	3,90	3,29	3,83	3,03
Витамин А, мкг/г	51,36	48,74	51,37	48,99	51,91	48,77	51,55	48,62
Витамин В ₂ , мкг/г	23,18	22,24	23,23	22,64	23,58	22,61	23,27	22,03
Витамин Е, мкг/г	63,34	58,43	63,36	59,57	64,25	59,16	64,18	56,36
В 28-дневном возрасте								
Липиды, %:	3,92	3,33	3,96	3,77	4,18	3,38	4,05	3,33
в т.ч. петушки	4,03	3,46	4,04	3,97	4,26	3,50	4,08	3,47
курочки	3,81	3,20	3,87	3,57	4,10	3,26	4,01	3,18
Витамин А, мкг/г	102,00	92,03	102,64	96,13	104,30	93,83	103,65	90,57
в т.ч. петушки	107,21	101,35	108,24	107,05	110,86	102,81	109,87	100,80
курочки	96,79	82,70	97,03	85,21	97,73	84,85	97,42	80,34
Витамин В ₂ , мкг/г	26,95	25,88	26,97	26,35	27,05	26,24	27,00	25,50
в т.ч. петушки	29,35	28,29	29,36	28,83	29,48	28,71	29,40	27,94
курочки	24,55	23,47	24,58	23,87	24,62	23,76	24,60	23,05
Витамин Е, мкг/г	41,40	40,07	42,51	40,84	43,90	40,16	43,02	39,80
в т.ч. петушки	42,25	41,06	44,39	41,81	46,94	41,15	45,25	41,03
курочки	40,55	39,07	40,63	39,87	40,86	39,16	40,78	38,57
В 42-дневном возрасте								
Липиды, %	4,14	3,78	4,36	3,91	4,90	3,88	4,60	3,49
в т.ч. петушки	4,17	3,90	4,43	4,02	5,07	3,99	4,63	3,83
курочки	4,10	3,66	4,29	3,79	4,72	3,76	4,57	3,14
Витамин А, мкг/г	133,48	120,53	134,50	127,17	138,99	123,86	136,57	115,41
в т.ч. петушки	144,85	132,87	145,15	140,14	147,40	137,75	147,14	132,64
курочки	122,10	108,18	123,85	114,20	130,57	109,97	125,99	98,18
Витамин В ₂ , мкг/г	28,99	27,56	29,29	27,78	29,94	27,59	29,43	27,24
в т.ч. петушки	30,48	29,31	30,60	29,45	31,44	29,32	30,70	28,72
курочки	27,49	25,81	27,98	26,11	28,43	25,85	28,15	25,76
Витамин Е, мкг/г	22,91	21,27	23,03	21,93	23,49	21,69	23,35	21,15
в т.ч. петушки	24,50	21,98	24,57	22,83	25,02	22,66	24,87	21,77
курочки	21,31	20,56	21,48	21,02	21,96	20,71	21,82	20,53

Таблица 30 - Содержание минеральных веществ в большеберцовых костях
цыплят-бройлеров подопытных групп

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
В 14-дневном возрасте								
Зола, %	49,35	48,70	49,37	49,16	49,96	48,90	49,38	48,70
Кальций, %	19,74	18,92	20,20	19,40	20,60	19,20	20,40	17,90
Фосфор, %	10,14	10,03	10,17	10,07	10,24	10,07	10,23	9,35
Отношение Са:Р	1,95	1,89	1,99	1,93	2,01	1,91	1,99	1,91
В 28-дневном возрасте								
Зола, %	50,95	50,79	51,28	50,90	51,90	50,79	51,72	50,78
в т.ч. петушки	51,87	51,71	52,05	51,85	52,59	51,71	52,43	51,70
курочки	50,02	49,87	50,51	49,95	51,20	49,86	51,00	49,85
Кальций, %	20,30	19,50	20,60	20,00	20,80	19,80	20,70	19,40
в т.ч. петушки	20,80	20,00	21,40	20,40	21,60	20,20	21,60	20,00
курочки	19,80	19,00	19,80	19,60	20,00	19,40	19,80	18,80
Фосфор, %	10,27	10,15	10,28	10,25	10,32	10,21	10,30	10,11
в т.ч. петушки	10,50	10,36	10,50	10,47	10,54	10,42	10,53	10,30
курочки	10,03	9,94	10,05	10,02	10,10	10,00	10,06	9,92
Отношение Са:Р	1,98	1,92	2,00	1,95	2,02	1,94	2,01	1,92
в т.ч. петушки	1,98	1,93	2,04	1,95	2,05	1,94	2,05	1,94
курочки	1,97	1,91	1,97	1,96	1,98	1,94	1,97	1,90
В 42-дневном возрасте								
Зола, %	51,50	50,93	51,54	51,33	51,85	51,19	51,61	50,92
в т.ч. петушки	51,84	51,47	51,82	51,66	52,24	51,53	51,91	51,46
курочки	51,16	50,39	51,25	50,99	51,46	50,84	51,30	50,37
Кальций, %	23,80	22,70	23,85	23,50	24,10	23,00	24,00	21,85
в т.ч. петушки	25,00	24,40	25,10	24,80	25,60	24,80	25,40	22,90
курочки	22,60	21,00	22,60	22,20	22,60	21,20	22,60	20,80
Фосфор, %	10,80	10,40	10,83	10,73	10,91	10,50	10,85	10,30
в т.ч. петушки	10,98	10,58	10,99	10,92	11,04	10,75	11,01	10,40
курочки	10,61	10,22	10,67	10,53	10,77	10,25	10,68	10,20
Отношение Са:Р	2,20	2,18	2,20	2,19	2,21	2,19	2,21	2,12
в т.ч. петушки	2,28	2,31	2,28	2,27	2,32	2,31	2,31	2,20
курочки	2,13	2,05	2,12	2,11	2,10	2,07	2,12	2,04

голени бройлеров во все анализируемые периоды: 14 дней - на 0,48-0,80%, 28 дней – 0,49-1,00%, 42 дня – на 0,42-0,61%. Добавка ферментного препарата привела и к более высоким значениям в большой берцовой кости кальция (1,20-1,28%; 0,80-1,10%; 0,60-1,15%) и фосфора (0,14-0,17%; 0,07-0,13%; 0,18-0,43%).

«Комбикорма, различные по составу, но содержащие одинаковое валовое количество питательных веществ и энергии, по-разному влияют на продуктивность птицы и качество продукции» [85].

Результаты убоя и анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров подопытных групп представлены в таблице 31.

Анализируя приведенные данные, можно отметить, замена соевого шрота сурепным жмыхом при одновременном обогащении комбикормов ферментным препаратом повысила показатели убоя бройлеров. Предубойная живая масса петушков второй, четвертой и шестой опытных групп больше, чем в контрольной группе – на 0,3- 3,8($P \leq 0,05$) - 1,8%, а курочек – на 0,4-3,8-1,7%, а убойный выход - на 0,2-0,3-0,2% и 0,5-0,8-0,7% соответственно. Оценивая мясную продуктивность опытных групп, можно отметить, что ввод ферментного препарата в комбикорма с изучаемым кормовым ингредиентом повлияло на повышение массы потрошеной тушки петушков и курочек по сравнению с группами без кормовой добавки на 4,1 ($P \leq 0,05$) – 7,0 – 5,0% ($P \leq 0,05$) и 3,6 ($P \leq 0,05$) – 6,2 ($P \leq 0,05$) – 4,5% и убойного выхода - на 1,4–1,2–1,1% и 0,9–0,9–1,0%. В опытной группе с самым высоким уровнем включения сурепного жмыха отмечается снижение вышеупомянутых показателей, но разница статистически недостоверна.

Кормление бройлеров рационами с содержанием 10-15% сурепного жмыха и ферментным препаратом способствовало увеличению массы съедобных частей в тушках по сравнению с бройлерами контрольной группы на 0,6-3,7% и 1,9-3,9%, общей массе мышц – на 1,2-3,4% и 1,4-3,5%, массе грудных мышц – на 0,7-4,6% и 1,8-3,8% и массе бедренных мышц – на 3,0-4,4% и 0,3-2,2%. По соотношению грудных мышц ко всем мышцам петушки второй, четвертой и шестой опытных групп недостоверно превышали петушков контрольной группы. У курочек данный показатель находился на одном уровне.

Таблица 31 – Результаты убоя и анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предубойная живая масса, г: петушки	2491,7 ±21,67	2450,0 ±24,66	2500,0 ±26,46	2458,3 ±21,28	2586,7 ±23,15*	2455,0 ±20,21	2536,7 ±26,03	2401,7 ±23,33*
курочки	2110,0 ±21,79	2071,7 ±14,81	2118,3 ±17,40	2088,3 ±28,92	2190,0 ±25,66	2080,0 ±27,54	2146,7 ±28,04	2013,3 ±22,05*
Масса потрошеной тушки, г: петушки	1758,3 ±26,82	1700,0 ±16,07	1770,0 ±18,93	1713,3 ±24,55	1833,3 ±36,09	1710,0 ±23,63	1795,0 ±15,28	1666,7 ±39,19
курочки	1498,3 ±8,82	1461,7 ±6,01*	1515,0 ±13,23	1480,0 ±20,21	1571,7 ±21,67*	1471,7 ±20,88	1538,3 ±20,88	1413,3 ±10,14**
Убойный выход, %: петушки	70,6±0,70	69,4±0,06	70,8±0,70	69,7±0,67	70,9±1,01	69,7±0,43	70,8±0,52	69,4±1,01
курочки	71,0±0,50	70,6±0,79	71,5±0,44	70,9±0,07	71,8±0,35	70,7±0,49	71,7±0,24	70,2±0,63
Масса съедобных частей тушки, г: петушки	1588,9 ±16,28	1516,7 ±14,79*	1598,0 ±13,19	1540,5 ±35,75	1647,0 ±37,97	1529,9 ±15,66	1607,3 ±22,28	1485,8 ±33,33*
курочки	1353,5 ±15,16	1305,8 ±6,83*	1382,2 ±14,36	1324,4 ±27,87	1406,8 ±18,55	1328,4 ±15,35	1379,8 ±10,12	1260,3 ±10,00**
Масса мышц всего, г: петушки	1116,0 ±11,89	1059,9 ±16,65	1113,3 ±21,00	1079,6 ±32,81	1153,6 ±35,18	1069,4 ±16,34	1129,9 ±6,27	1036,0 ±23,94*
курочки	961,1±12,28	923,7±11,54	977,7±11,60	937,0±17,70	994,5±16,38	930,6±14,71	974,8±15,29	890,8±6,02**
Масса грудных мышц, г: петушки	381,7±5,47	362,2±5,13	384,4±8,45	371,5±13,00	399,2±6,17	366,1±12,00	392,3±4,57	351,8±8,17*
курочки	345,4±5,13	327,1±13,64	351,9±15,82	336,1±15,09	358,4±14,18	331,5±13,04	351,7±12,09	315,3±9,04*
Масса бедренных мышц, г: петушки	223,7±3,00	215,5±10,53	223,0±15,78	219,0±10,06	233,5±14,86	218,1±4,22	230,5±5,27	212,8±13,52
курочки	189,3±6,32	184,4±7,62	189,8±7,42	184,8±11,17	193,5±9,78	183,2±7,63	190,7±12,35	179,8±10,68

Продолжение таблицы 31

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %:								
петушки	34,2±0,83	34,2±0,12	34,5±0,30	34,4±0,62	34,7±1,12	34,3±1,53	34,7±0,21	34,0±0,84
курочки	36,0±0,98	35,4±1,16	36,0±1,22	35,8±1,22	36,0±0,90	35,6±1,35	36,0±0,68	35,4±0,80
Масса печени, г: петушки	54,4±2,13	53,9±2,46	53,8±2,25	54,3±2,39	58,4±6,46	54,7±3,77	57,0±5,46	54,0±5,01
курочки	46,6±3,99	45,4±2,83	46,0±1,47	45,6±2,61	48,7±1,04	44,9±1,57	47,8±2,55	44,4±2,75
Масса сердца, г: петушки	10,5±0,68	9,8±0,03	11,5±1,11	10,4±0,54	12,4±1,23	10,3±0,31	12,0±0,15	10,5±0,79
курочки	8,2±0,44	7,8±0,55	8,4±0,27	8,3±1,16	9,0±0,87	8,0±0,86	8,7±0,95	7,6±0,63
Масса мышечного желудка, г: петушки	39,4±2,84	39,1±2,36	39,2±3,40	39,7±2,63	41,0±2,85	39,1±4,93	40,0±3,92	38,3±3,51
курочки	34,0±2,59	33,3±2,88	34,0±2,83	33,8±5,86	34,7±4,28	33,4±3,84	34,5±1,55	32,1±2,90
Масса легких, г: петушки	12,8±0,74	12,6±1,02	12,4±0,69	12,9±0,82	13,1±0,98	12,7±0,93	12,9±1,39	12,4±0,74
курочки	10,8±1,67	10,2±0,41	10,6±1,18	10,6±1,03	11,4±0,83	10,5±0,64	10,9±0,77	9,8±0,78
Масса почек, г: петушки	19,4±0,99	19,0±1,64	20,3±0,27	19,2±2,24	21,5±1,33	19,1±1,64	20,1±1,02	18,9±0,90
курочки	18,6±0,60	17,9±0,28	18,6±1,78	18,3±2,08	19,0±0,83	18,1±0,20	18,9±0,78	17,7±0,70
Масса селезенки, г: петушки	3,0±0,54	2,6±0,46	2,8±0,12	2,7±0,43	3,3±0,55	2,7±0,68	3,1±0,32	2,8±0,40
курочки	2,2±0,32	2,1±0,34	2,2±0,17	2,3±0,27	2,4±0,32	2,2±0,23	2,4±0,26	2,1±0,21
Масса щитовидной железы, г: петушки	0,5±0,15	0,3±0,05	0,4±0,13	0,4±0,03	0,5±0,13	0,4±0,10	0,5±0,12	0,5±0,10
курочки	0,3±0,07	0,5±0,08	0,4±0,06	0,5±0,11	0,5±0,12	0,5±0,11	0,4±0,05	0,3±0,04
Масса внутреннего жира, %: петушки	61,7±4,16	60,0±3,75	63,7±7,79	61,4±4,37	69,4±4,41	61,0±10,25	64,8±6,50	58,6±7,19
курочки	52,8±4,57	48,7±5,95	55,0±4,68	51,3±5,91	59,2±4,54	50,2±6,24	56,8±5,13	47,7±6,57

По абсолютной массе внутренних органов и жира достоверных отличий между контрольной и опытными группами не установлено. Однако, отмечается тенденция к незначительному повышению масса органов у цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп относительно показателей контрольной и первой, третьей и пятой опытных групп. Так, например, обогащение комбикормов с содержанием сурепного жмыха ферментным препаратом повысила метаболические процессы в организме цыплят-бройлеров и могли вызвать увеличение сердечного выброса и увеличение сердца, что привело к наблюдаемому увеличению массы сердца у петушков на 1,7-2,0 г, а у курочек – на 0,6-0,7 г.

Большой процент ввода сурепного жмыха в комбикорма цыплят-бройлеров не оказал отрицательного действия и на массу щитовидной железы (показатели опытных групп были на уровне сверстников контрольной группы). Данные, полученные при проведении исследований, подтвердили безвредность используемого в комбикормах цыплят-бройлеров сурепного жмыха, так как не оказало негативного влияния на развитие внутренних органов, в частности, щитовидной железы [8].

Кормовые ингредиенты (добавки) оказывают влияние на качественные показатели получаемой продукции (органолептическую и дегустационную оценку мяса цыплят-бройлеров) [10, 299].

При органолептической оценке вкусовых качеств мяса цыплят-бройлеров подопытных групп проведена дегустация бульона и вареного мяса. Органолептическим методом определяли аромат, консистенцию (только мяса), вкус, прозрачность (только бульона) и дополнительно привкус. Данные о дегустации представлены на рисунках 6-8 и в Приложении 5.

Кормление цыплят-бройлеров комбикормами, содержащие сурепный жмых, оказало положительное влияние на качество их мяса. Результаты дегустационной оценки бульона показали превосходство бульона опытных групп по сравнению с контрольным образцом по вкусу — на 0,4-1,0 балла, прозрачности — на 0,2($P>0,05$)-1,4($P\leq 0,01$) балла и наваристости — на 0,2-0,8 балла. По оценке запаха бульона существенной разницы между образцами контрольной и опытных групп не

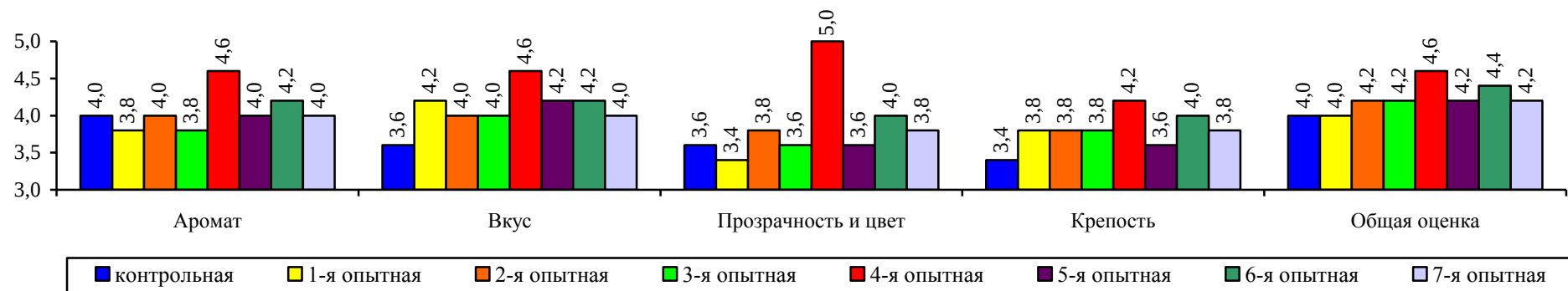


Рисунок 6 – Бальная органолептическая оценка бульона

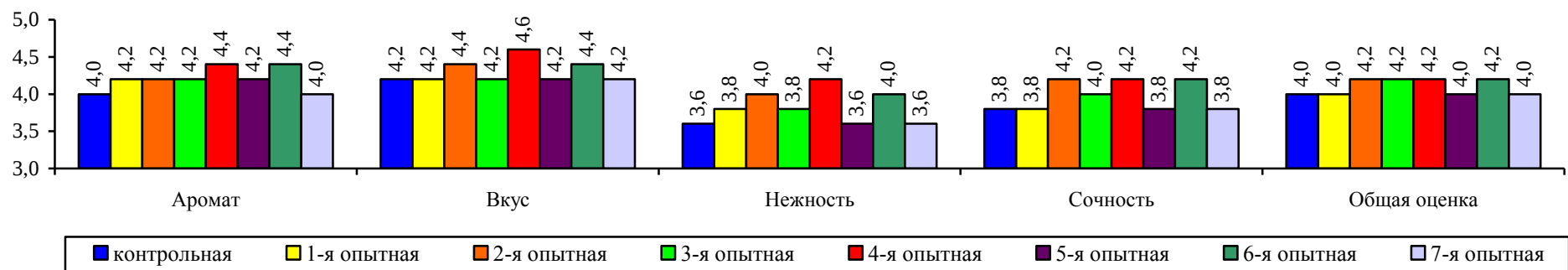


Рисунок 7 – Бальная органолептическая оценка грудных мышц

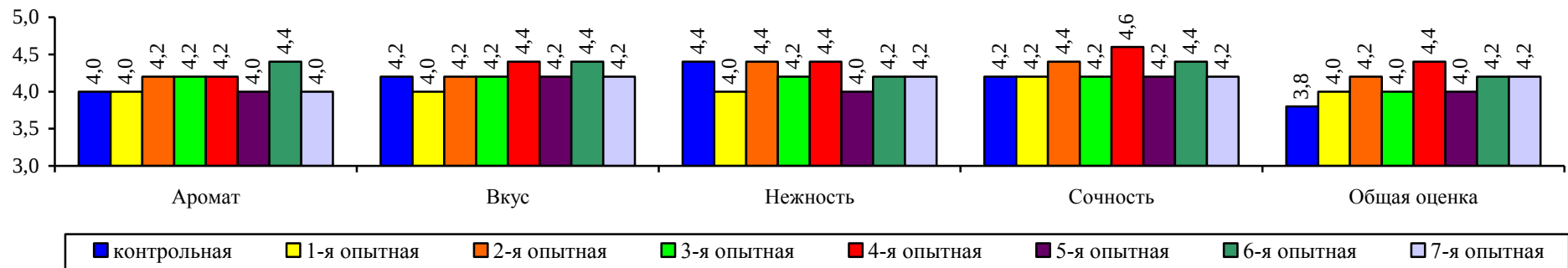


Рисунок 8 – Бальная органолептическая оценка бедренных мышц

установлено. В результате дегустационного анализа все исследуемые образцы вареного мяса получили высокие оценки по показателям качества. Однако, по вкусу и сочности образцы мышц второй, четвертой и шестой опытных групп имели наивысшие оценки и превосходство над контрольным образцом грудных мышц составило 0,2-0,4 балла и 0,4 балла, а бедренных мышц – на 0,2 балла и 0,2-0,4 балла. По показателям нежности бедренные мышцы бройлеров опытных групп незначительно уступали или были на уровне контрольного образца. Тогда как грудные мышцы опытных групп имели более высокие оценки по данному показателю (больше на 0,4-0,6 балла). В целом дегустаторы не отметили каких-либо посторонних запахов и привкусов у мяса и бульона бройлеров опытных групп, получавшие сурепный жмых [8, 9].

Качество мяса зависит от вида, направления продуктивности, породы и возраста птицы, а также от факторов внешней среды, из которых важным является кормление. Химический состав мяса — один из объективных показателей его питательной ценности. Пищевая ценность мяса определяется его качеством — совокупностью питательных веществ (белков и жиров), минеральных веществ, витаминов и др.

Одним из объективных показателей питательной ценности мяса является его химический состав и энергетическая питательность. Химический состав и энергетическая питательность мышц (грудной, бедренной, голени и туловища) петушков подопытных групп представлены в таблице 32.

Химический анализ мышечного состава показал, что грудные мышцы петушков второй, четвертой и шестой опытных групп, получавших комбикорма с сурепным жмыхом и ферментным препаратом, незначительно больше содержали сухого вещества – на 0,02-0,10%, белка – на 0,01-0,02%, золы - 0,02-0,04%, жира - 0,04-0,05% и энергии - 0,41% по сравнению с контрольными сверстниками и на 0,33-0,38%, 0,07-0,08%, 0,06-0,07%, 0,20-0,24% и 1,87-2,28% по сравнению аналогами по количеству ввода сурепного жмыха, но без ферментного препарата из первой, третьей и пятой. В бедренных мышцах цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп наблюдалось увеличение содержания сухого вещества

Таблица 32 - Химический состав и энергетическая питательность мышц петушков подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Группа	Химический состав, %				Энергетическая питательность 1 кг, МДж
	сухое вещество	белок	жир	зола	
Мышцы груди					
Контрольная	26,15±0,17	22,49±0,09	2,69±0,07	0,97±0,02	4,91±0,04
Опытная: первая	25,84±0,17	22,42±0,06	2,49±0,09	0,93±0,03	4,82±0,04
вторая	26,17±0,18	22,49±0,11	2,69±0,06	0,99±0,02	4,91±0,05
третья	25,88±0,14	22,43±0,08	2,51±0,05	0,94±0,03	4,83±0,03
четвертая	26,25±0,18	22,51±0,10	2,73±0,08	1,01±0,02	4,93±0,05
пятая	25,86±0,16	22,42±0,07	2,50±0,06	0,94±0,03	4,82±0,03
шестая	26,24±0,17	22,50±0,05	2,74±0,11	1,00±0,02	4,93±0,05
седьмая	25,80±0,17	22,41±0,05	2,46±0,10	0,93±0,03	4,80±0,05
Мышцы бедра					
Контрольная	24,37±0,39	20,58±0,17	2,82±0,21	0,97±0,03	4,63±0,11
Опытная: первая	24,12±0,48	20,50±0,21	2,69±0,28	0,93±0,02	4,57±0,14
вторая	24,56±0,47	20,72±0,33	2,86±0,11	0,98±0,03	4,67±0,10
третья	24,17±0,50	20,52±0,29	2,71±0,18	0,94±0,05	4,58±0,12
четвертая	24,69±0,43	20,82±0,33	2,87±0,08	1,00±0,03	4,69±0,09
пятая	24,14±0,36	20,51±0,25	2,70±0,07	0,93±0,03	4,57±0,07
шестая	24,65±0,32	20,80±0,17	2,86±0,12	0,99±0,04	4,68±0,08
седьмая	24,07±0,38	20,48±0,26	2,68±0,08	0,91±0,04	4,56±0,08
Мышцы голени					
Контрольная	24,34±0,31	20,35±0,22	3,03±0,05	0,96±0,05	4,67±0,06
Опытная: первая	24,10±0,35	20,23±0,23	2,94±0,08	0,93±0,03	4,62±0,07
вторая	24,36±0,34	20,35±0,21	3,04±0,06	0,97±0,06	4,68±0,06
третья	24,16±0,30	20,24±0,17	2,97±0,10	0,95±0,04	4,63±0,07
четвертая	24,55±0,30	20,46±0,18	3,10±0,06	0,99±0,06	4,72±0,06
пятая	24,13±0,28	20,23±0,16	2,96±0,09	0,94±0,04	4,63±0,06
шестая	24,50±0,32	20,44±0,21	3,08±0,07	0,98±0,05	4,71±0,06
седьмая	24,02±0,30	20,20±0,18	2,91±0,09	0,91±0,03	4,60±0,06
Мышцы туловища					
Контрольная	28,09±0,31	20,22±0,19	6,89±0,10	0,98±0,02	6,15±0,08
Опытная: первая	27,66±0,33	20,08±0,18	6,64±0,12	0,94±0,03	6,03±0,08
вторая	28,12±0,31	20,24±0,16	6,90±0,13	0,98±0,02	6,16±0,08
третья	27,81±0,32	20,14±0,16	6,70±0,15	0,97±0,02	6,07±0,09
четвертая	28,37±0,32	20,40±0,20	6,96±0,11	1,01±0,02	6,21±0,08
пятая	27,70±0,25	20,10±0,09	6,65±0,13	0,95±0,03	6,04±0,07
шестая	28,31±0,39	20,40±0,17	6,92±0,19	0,99±0,02	6,20±0,10
седьмая	27,39±0,42	19,95±0,21	6,51±0,17	0,93±0,04	5,96±0,10

соответственно на 0,19-0,32-0,28%, белка – на 0,14-0,24-0,22%, золы – на 0,01-0,03-0,02%, жира – на 0,04-0,05-0,04% и энергетической питательности – на 0,86-1,30-1,08% по сравнению с контрольной группой и на 0,44-0,52-0,51%, 0,22-0,30-0,29%, 0,05-0,06-0,06%, 0,17-0,16-0,16% и 2,19-2,40-2,41% - по сравнению с аналогами первой, третьей и пятой опытных групп. Подобная закономерность сохраняется по химическому составу и энергетической питательности мышц голени и туловища. При использовании комбикормов с содержанием 20% сурепного жмыха в кормлении цыплят-бройлеров (седьмая опытная группа) наблюдается снижение выхода основных питательных веществ, но разница статистически недостоверна.

В таблице 33 представлены химический состав и энергетическая питательность мышц курочек подопытных групп. Закономерность изменения содержания сухого вещества, белка, золы, жира и энергетической питательности в мышцах курочек подопытных групп была аналогичной изменению основных питательных веществ и энергетической питательности мышц петушков, но статистически достоверной разницы между группами не отмечается.

Так, грудные мышцы курочек второй, четвертой и шестой опытных групп содержат наибольшее количество сухого вещества, белка, жира и золы, а также более высокую энергетическую питательность, в то время как грудные мышцы курочек контрольной, первой, третьей и пятой опытных групп имели более низкий уровень этих характеристик: по сравнению с контрольной группой показатели больше - на 0,09-0,31%, 0,08-0,23%, 0,01-0,04%, 0,03-0,04% и 0,02-0,06 МДж/кг (0,40-1,21%), с опытными группами – на 0,30-0,44%, 0,20-0,34%, 0,02-0,04%, 0,07-0,08% и 0,02-0,04 МДж/кг (0,40-0,81%) соответственно.

Химический состав мышц курочек характеризовался более высоким содержанием сухого вещества, белка, золы, жира и большей энергетической ценностью, чем мышцы петушков.

В целом результаты исследования показали, что включение в рацион цыплят-бройлеров сурепного жмыха в используемых уровнях ввода не оказало достоверного влияния на химический состав отдельных групп мышц, а обогащение комбикормов ферментным препаратом способствовало улучшению качества мяса.

Таблица 33 - Химический состав и энергетическая питательность мышц курочек подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Группа	Химический состав, %				Энергетическая питательность 1 кг, МДж
	сухое вещество	белок	жир	зола	
Мышцы груди					
Контрольная	26,30±0,17	22,59±0,06	2,74±0,08	0,97±0,03	4,94±0,04
Опытная: первая	26,09±0,20	22,47±0,10	2,67±0,07	0,95±0,03	4,90±0,05
вторая	26,39±0,20	22,67±0,12	2,74±0,05	0,98±0,03	4,96±0,04
третья	26,19±0,29	22,52±0,17	2,70±0,10	0,97±0,02	4,92±0,07
четвертая	26,61±0,25	22,82±0,15	2,78±0,09	1,01±0,02	5,00±0,06
пятая	26,12±0,29	22,47±0,16	2,69±0,11	0,96±0,03	4,90±0,07
шестая	26,56±0,29	22,81±0,18	2,77±0,09	0,98±0,02	4,99±0,07
седьмая	25,97±0,32	22,40±0,17	2,62±0,12	0,95±0,03	4,87±0,08
Мышцы бедра					
Контрольная	24,77±0,24	20,70±0,21	3,08±0,09	0,99±0,04	4,75±0,05
Опытная: первая	24,38±0,36	20,51±0,20	2,89±0,12	0,98±0,05	4,65±0,08
вторая	24,81±0,36	20,73±0,23	3,08±0,09	1,00±0,05	4,76±0,08
третья	24,56±0,44	20,64±0,34	2,94±0,10	0,98±0,03	4,69±0,09
четвертая	25,07±0,55	20,92±0,38	1,03±0,04	3,12±0,14	4,81±0,12
пятая	24,40±0,43	20,53±0,28	2,90±0,11	0,97±0,06	4,65±0,09
шестая	24,94±0,42	20,81±0,25	3,11±0,14	1,02±0,03	4,78±0,10
седьмая	24,24±0,37	20,43±0,24	2,86±0,08	0,95±0,05	4,62±0,08
Мышцы голени					
Контрольная	24,43±0,36	20,39±0,27	3,04±0,06	1,00±0,04	4,68±0,07
Опытная: первая	24,11±0,29	20,22±0,21	2,94±0,05	0,95±0,03	4,62±0,06
вторая	24,54±0,27	20,43±0,20	3,10±0,05	1,01±0,03	4,71±0,05
третья	24,27±0,26	20,26±0,16	3,02±0,07	0,99±0,05	4,65±0,05
четвертая	24,68±0,36	20,50±0,27	3,14±0,08	1,04±0,02	4,74±0,08
пятая	24,25±0,30	20,29±0,16	2,99±0,09	0,97±0,06	4,65±0,06
шестая	24,64±0,33	20,49±0,25	3,13±0,05	1,02±0,04	4,74±0,06
седьмая	24,07±0,31	20,21±0,19	2,93±0,08	0,93±0,05	4,61±0,06
Мышцы туловища					
Контрольная	28,17±0,38	20,25±0,22	6,92±0,13	1,00±0,02	6,17±0,09
Опытная: первая	27,69±0,40	19,95±0,21	6,79±0,17	0,95±0,03	6,07±0,10
вторая	28,24±0,40	20,27±0,20	6,98±0,18	0,99±0,03	6,20±0,10
третья	27,94±0,35	20,14±0,19	6,82±0,16	0,98±0,02	6,11±0,09
четвертая	28,41±0,39	20,40±0,23	7,00±0,15	1,01±0,02	6,23±0,10
пятая	27,79±0,36	20,02±0,19	6,80±0,14	0,97±0,03	6,08±0,09
шестая	28,35±0,46	20,38±0,24	6,98±0,19	0,99±0,03	6,22±0,12
седьмая	27,43±0,44	19,91±0,22	6,58±0,2	0,94±0,03	5,98±0,12

Конверсия протеина и энергии корма в продукцию определяются на основе анатомической разделки тушек бройлеров и химического анализа продуктов и кормов, характеризуют на сколько протеин и энергия корма трансформируются в продукцию мясной птицы.

В таблице 34 и на рисунке 9 приводятся данные по конверсии протеина корма в пищевую белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей у цыплят-бройлеров.

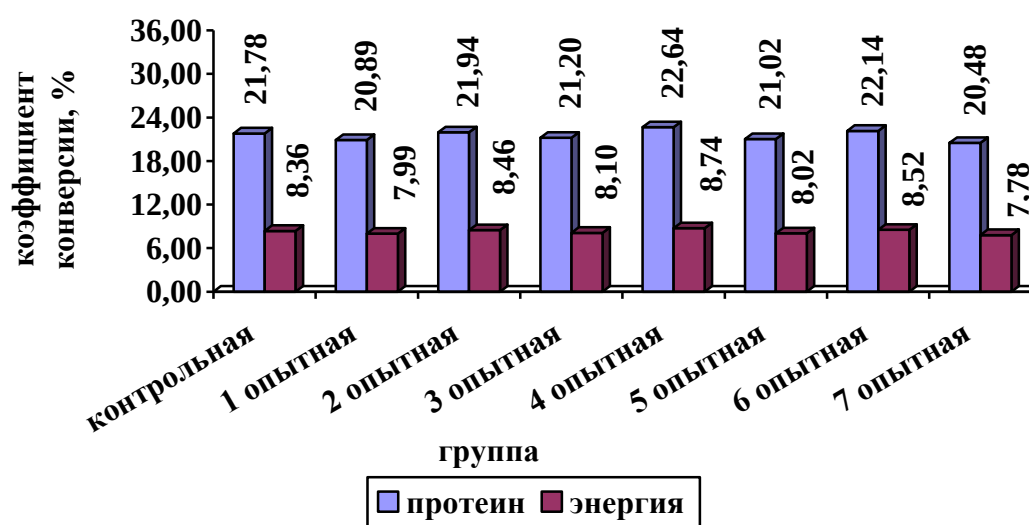


Рисунок 9 — Конверсия протеина корма в пищевую белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей цыплятами-бройлерами

Бройлеры, получавшие комбикорма с 10-15% сурепного жмыха и ферментным препаратом, по сравнению с бройлерами, получавшими комбикорм с соевым шротом, имели значительное повышение выхода в тушке белка (на 1,9-9,2 г) и энергии (на 0,05-0,24 МДж) при более низких затратах на 1 кг прироста сырого протеина (на 1,16-14,64 г) и обменной энергии (на 0,10-0,95 МДж), что в свою очередь определило более высокие показатели конверсии протеина корма (на 0,16-0,86%) и энергии корма (на 0,10-0,38%).

Снижение расхода протеина (на 3,60-16,95 г) и энергии рациона (на 0,24-1,08 МДж) на 1 кг прироста живой массы во второй, четвертой и шестой опытных группах, а также большим выходом в тушке белка (на 2,37-3,70 г) и энергии (0,08-

Таблица 34 - Конверсия протеина корма в пищевой белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей цыплятами-бройлерами

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Живая масса в конце выращивания, г	2358,6	2317,7	2368,3	2329,8	2447,4	2324,0	2399,6	2260,9
Масса съедобных частей, г	1471,2	1411,3	1490,1	1432,5	1526,9	1429,2	1493,6	1373,1
Выход съедобных частей на 100 г живой массы, г	62,38	60,89	62,92	61,49	62,39	61,50	62,24	60,73
Выход в тушке, г: белка	219,6	208,2	221,5	212,3	228,8	210,2	224,0	201,7
жира	42,2	38,8	42,6	39,8	44,1	39,4	42,9	37,0
Потреблено за 42 дня: сырого протеина, г	989,30	977,59	990,88	982,41	992,09	980,92	992,79	965,38
обменной энергии, МДж	63,38	62,59	63,43	62,91	63,52	62,78	63,58	61,81
Выход на 1 кг живой массы: белка, г	93,11	89,83	93,53	91,12	93,49	90,45	93,34	89,21
жира, г	17,89	16,74	17,99	17,08	18,02	16,95	17,88	16,37
Выход энергии в тушке, МДж	5,41	5,09	5,46	5,20	5,65	5,14	5,52	4,90
Выход энергии на 1 кг живой массы, МДж	2,29	2,20	2,31	2,23	2,31	2,21	2,30	2,17
Прирост живой массы за период выращивания, г	2314,0	2273,6	2324,0	2285,5	2402,8	2279,6	2355,4	2216,6
Расход на 1 кг прироста живой массы: сырого протеина, г	427,53	429,97	426,37	429,84	412,89	430,30	421,50	435,52
обменной энергии, МДж	27,39	27,53	27,29	27,52	26,44	27,54	26,99	27,89
Конверсия, %:								
протеина корма в пищевой белок	21,78	20,89	21,94	21,20	22,64	21,02	22,14	20,48
обменной энергии корма в энергию съедобных частей тела	8,36	7,99	8,46	8,10	8,74	8,02	8,52	7,78

0,11 МДж) отразилось в значительно более высокой конверсии протеина корма в пищевую белок (на 1,05-1,44%) и энергии корма в энергию съедобных частей тушки (на 0,47-0,64%) по сравнению с показателями первой, третьей и пятой опытных групп.

Исследование показало, что частичная замена в комбикорме соевого шрота на сурепный жмых при одновременном вводе ферментного препарата позволяет сохранить высокие показатели конверсии питательных веществ корма в их съедобные части тушки.

Одним из основных определяющих факторов эффективности выращивания цыплят-бройлеров являются экономические показатели, расчет которых производили исходя из 1000 голов, принятых на выращивание (табл. 35).

Полученные результаты свидетельствуют о возможности повышения экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах сурепного жмыха в качестве источника энергии и протеина.

Выход мяса от убоя бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп в конце выращивания, которое длилось 42 дня, был больше, чем в контрольной группе на 16,3-42,6 кг, а выручка от его реализации - на 1173,6-3067,2 руб. (1,0-2,6%). В остальных опытных группах данные показатели меньше, чем в контрольной группе на 32,1-123,4 кг и 2311,2 – 8884,8 руб. (1,9-7,4%).

Более низкая стоимость 1 т потребленного корма в опытных группах по сравнению с контрольной на 640,0-1249,8 руб. (5,2-10,2%) привело к сокращению статьи затрат на корма при производстве мяса – на 2963,3-8160,7 руб. (5,2-14,2%).

Вместе с более низкой стоимостью рационов использование сурепного жмыха определило более низкую стоимость кормления за тонну произведенного мяса (1526,6-3385,2 руб./т).

Прибыль в первой – шестой опытных группах была больше, чем в контрольной группе на 47,5-7333,3 руб. (0,2-27,4%), а в седьмой – меньше на 724,1 руб. (2,7%). В то время как рентабельность производства мяса во всех опытных группах больше показателя контрольной группы на 1,9-9,6%.

Экономический анализ подтвердил эффективность обогащения комбикормов

Таблица 35 - Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров подопытных групп

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Сохранность поголовья (1-42 дн.), %	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	96,0	100,0	98,0
Живая масса 1 головы в возрасте 42 дня, г	2358,6	2317,7	2368,3	2329,8	2447,4	2324,0	2399,6	2260,9
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,1	54,1	55,3	54,4	57,2	54,3	56,1	52,8
Расход корма за период выращивания, кг	4706,1	4647,3	4710,3	4671,1	4783,1	4662,0	4720,8	4589,9
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,03	2,04	2,03	2,04	1,99	2,05	2,00	2,07
Убойный выход, %	70,8	70,0	71,2	70,3	71,4	70,2	71,3	69,8
Выход мяса, кг	1669,9	1622,4	1686,2	1637,8	1712,5	1566,2	1710,9	1546,5
Средняя реализационная цена 1 кг, руб.	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0
Выручка от реализации мяса, руб.	120232,8	116812,8	121406,4	117921,6	123300,0	112766,4	123184,8	111348,0
Стоимость 1 т корма, руб.	12206,6	11476,5	11566,6	11312,7	11387,6	11156,6	11240,5	10956,8
Затраты на производство - всего, руб.	93515,3	89404,5	90552,0	88912,6	89448,5	86001,4	89134,0	85354,6
в т.ч. стоимость кормов	57445,5	53334,7	54482,2	52842,8	53378,7	49931,6	53064,2	49284,8
прочие затраты	36069,8	36069,8	36069,8	36069,8	36069,8	36069,8	36069,8	36069,8
Стоимость кормления за тонну произведенного мяса, руб.	34400,6	32874,0	32310,6	32264,5	31170,0	31880,7	31015,4	31868,6
Прибыль, руб.	26717,5	27408,3	30854,4	29009,0	33851,5	26765,0	34050,8	25993,4
Рентабельность, %	28,6	30,7	34,1	32,6	37,8	31,1	38,2	30,5
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	1443,9	3878,3	2800,6	6587,9	1778,3	6672,5	1278,2

с сурепным жмыхом ферментным препаратом по сравнению с группами без препарата (рентабельность производства выше на 3,4-7,1%).

Также доказано, что в условиях снижения затрат на производство может быть снижен продуктивный эффект (меньше живая масса и выхода мяса) от включения в комбикорма нового кормового ингредиента в количестве 20%, но при этом рентабельность производства мяса бройлеров - выше на 1,9%.

Таким образом, использование сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в составе комбикормов цыплят-бройлеров не оказывает отрицательного влияния на поедаемость кормов, сохранность поголовья, интенсивность роста, показатели крови, качество получаемой продукции, дало возможность снизить производственные затраты на выращивание молодняка и повысить рентабельность производства мяса.

3.2.3 Производственная проверка эффективности использования сурепного жмыха в кормлении цыплят-бройлеров

Производственную проверку по использованию сурепного жмыха в комбикормах при выращивании цыплят-бройлеров провели на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» (с. Морозовка Омской области) с 18 марта по 29 апреля 2010 г. В суточном возрасте по принципу аналогов было скомплектовано четыре варианта: базовый и три опытных. В базовом варианте цыплята-бройлеры получали основной комбикорм, опытных - комбикорм, в структуру которых вводили 12,5, 15 и 20% сурепного жмыха (по массе).

Состав и питательность комбикормов представлены в таблицах 36-39.

Включение сурепного жмыха в дозе 12,5, 15 и 20% в комбикорма цыплят-бройлеров на протяжении всего периода выращивания позволило снизить ввод пше-

Таблица 36 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных вариантов от 1 до 10-дневного возраста, %

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Пшеница	50,805	45,485	44,415	42,295
Соя полножирная	19,00	19,00	19,00	19,00
Шрот соевый	16,12	9,82	8,56	6,04
Мука рыбная	6,00	6,00	6,00	6,00
Жмых сурепный	-	12,50	15,00	20,00
Масло подсолнечное	4,37	3,94	3,86	3,69
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00
Мука известняковая	0,98	0,87	0,85	0,80
Монокальцийфосфат	0,95	0,82	0,80	0,75
Метионин	0,36	0,23	0,20	0,15
Лизин	0,24	0,16	0,14	0,11
Соль поваренная	0,17	0,17	0,17	0,16
Ферментный препарат	0,005	0,005	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	310,00	310,00	310,00	310,00
Сырого протеина	24,00	24,00	24,00	24,00
Сырой клетчатки	3,61	4,46	4,63	4,97
Кальция	1,00	1,00	1,00	1,00
Фосфора ¹	0,82/0,50	0,84/0,50	0,84/0,50	0,85/0,50
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	4,95	5,13	5,17	5,24
Лизина ¹	1,44/1,25	1,44/1,23	1,44/1,23	1,44/1,23
Метионина ¹	0,72/0,68	0,67/0,61	0,66/0,61	0,64/0,58
Метионина + цистина ¹	1,09/0,99	1,09/0,96	1,09/0,96	1,09/0,95
Треонина ¹	0,83/0,71	0,88/0,74	0,89/0,75	0,91/0,76
Триптофан ¹	0,28/0,23	0,26/0,21	0,25/0,20	0,25/0,20

Таблица 37 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных вариантов от 11 до 24-дневного возраста, %

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
1	2	3	4	5
Пшеница	53,465	48,125	47,055	44,935

1	2	3	4	5
Соя полножирная	18,00	18,00	18,00	18,00
Шрот соевый	14,15	7,85	6,59	4,07
Мука рыбная	5,10	5,10	5,10	5,10
Жмых сурепный	-	12,50	15,00	20,00
Масло подсолнечное	5,94	5,52	5,44	5,27
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00
Мука известняковая	0,89	0,78	0,76	0,71
Монокальцийфосфат	0,83	0,71	0,68	0,63
Метионин	0,28	0,16	0,13	0,08
Лизин	0,13	0,05	0,04	-
Соль поваренная	0,21	0,20	0,20	0,20
Ферментный препарат	0,005	0,005	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	320,00	320,00	320,00	320,00
Сырого протеина	22,50	22,50	22,50	22,50
Сырой клетчатки	3,49	4,34	4,51	4,85
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,76/0,45	0,78/0,45	0,78/0,45	0,79/0,45
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	5,80	5,99	6,02	6,10
Лизина ¹	1,25/1,10	1,25/1,08	1,25/1,08	1,25/1,07
Метионина ¹	0,62/0,58	0,57/0,52	0,56/0,51	0,54/0,49
Метионина + цистина ¹	0,97/0,88	0,97/0,85	0,97/0,85	0,97/0,84
Треонина ¹	0,77/0,66	0,82/0,70	0,83/0,71	0,85/0,71
Триптофан ¹	0,26/0,22	0,24/0,19	0,24/0,19	0,23/0,19

Таблица 38 - Состав и питательность комбикормов цыплят-бройлеров
подопытных вариантов от 25 до 35-дневного возраста, %

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
1	2	3	4	5
Пшеница	61,705	56,385	55,305	53,175
Соя полножирная	14,00	14,00	14,00	14,00
Шрот соевый	10,22	3,92	2,66	0,14
Мука рыбная	4,20	4,20	4,20	4,20
Жмых сурепный	-	12,50	15,00	20,00
Масло подсолнечное	6,57	6,15	6,07	5,90

1	2	3	4	5
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00
Мука известняковая	0,90	0,79	0,76	0,72
Монокальцийфосфат	0,81	0,68	0,66	0,61
Метионин	0,26	0,13	0,11	0,06
Лизин	0,14	0,06	0,05	0,01
Соль поваренная	0,19	0,18	0,18	0,18
Ферментный препарат	0,005	0,005	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	20,00	20,00	20,00	20,00
Сырой клетчатки	3,22	4,07	4,24	4,58
Кальция	0,85	0,85	0,85	0,85
Фосфора ¹	0,71/0,42	0,73/0,42	0,74/0,42	0,74/0,42
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18
Линолевой кислоты	5,88	6,06	6,10	6,17
Лизина ¹	1,05/0,89	1,05/0,87	1,05/0,87	1,05/0,86
Метионина ¹	0,56/0,48	0,51/0,42	0,50/0,42	0,48/0,40
Метионина + цистина ¹	0,87/0,77	0,87/0,74	0,87/0,74	0,87/0,74
Треонина ¹	0,66/0,56	0,70/0,65	0,71/0,66	0,73/0,66
Триптофан ¹	0,23/0,19	0,21/0,17	0,21/0,17	0,20/0,16

Таблица 39 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных вариантов от 36 до 42-дневного возраста, %

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
1	2	3	4	5
Пшеница	63,445	58,105	57,035	54,915
Соя полножирная	13,00	13,00	13,00	13,00
Шрот соевый	10,08	3,78	2,52	-
Мука рыбная	2,88	2,88	2,88	2,88
Жмых сурепный	-	12,50	15,00	20,00
Масло подсолнечное	6,85	6,43	6,35	6,18
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00
Мука известняковая	1,06	0,95	0,93	0,88
Монокальцийфосфат	1,07	0,95	0,92	0,87
Метионин	0,23	0,11	0,08	0,03
Лизин	0,19	0,11	0,10	0,06

1	2	3	4	5
Соль поваренная	0,19	0,18	0,18	0,18
Ферментный препарат	0,005	0,005	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	19,00	19,00	19,00	19,00
Сырой клетчатки	3,20	4,05	4,22	4,56
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,74/0,45	0,76/0,45	0,76/0,45	0,77/0,45
Натрия	0,16	0,16	0,16	0,16
Линолевой кислоты	5,97	6,15	6,19	6,26
Лизина ¹	1,00/0,86	1,00/0,85	1,00/0,85	1,00/0,84
Метионина ¹	0,51/0,46	0,46/0,40	0,45/0,39	0,43/0,37
Метионина + цистина ¹	0,80/0,71	0,80/0,68	0,80/0,68	0,80/0,68
Треонина ¹	0,61/0,52	0,66/0,62	0,67/0,63	0,68/0,62
Триптофан ¹	0,22/0,18	0,20/0,16	0,20/0,16	0,19/0,15

ницы в опытных вариантах на 5,32-8,53%, шрота соевого - на 6,30-10,08% (полностью исключить при введении 20% сурепного жмыха в четвертый период выращивания), масла подсолнечного — на 0,42-0,68%, муки известняковой — на 0,11-0,18%, монокальцийфосфата — на 0,12-0,20%, синтетического метионина — на 0,12-0,21% и синтетического лизина — на 0,08-0,13% по сравнению с базовым.

Энергетическая и протеиновая питательность комбикормов соответствовали рекомендуемым нормам. При этом, питательность комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп по содержанию энергии, сырого протеина, кальция, фосфора, натрия, лизина, метионина с цистином не отличались. Содержание линолевой кислоты, сырой клетчатки и треонина в комбикормах опытных групп больше, чем в контрольной группе.

Основные показатели выращивания цыплят-бройлеров подопытных вариантов представлены в таблице 40. Из нее следует, что включение в комбикорма сурепного жмыха не оказывает отрицательного влияния на сохранность поголовья. В опытных вариантах сохранность цыплят-бройлеров за период выращи-

Таблица 40 - Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров
подопытных вариантов ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Сохранность за 1-42 дн., %	98,0	100,0	100,0	99,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	42,5	42,4	43,0	42,9
в т.ч. петушки	42,6±0,22	42,6±0,26	43,3±0,32	43,1±0,22
в т.ч. курочки	42,4±0,21	42,1±0,22	42,7±0,22	42,7±0,27
21-дневном	582,1	587,8	585,0	560,4
в т.ч. петушки	607,1±12,84	611,0±9,33	609,0±13,85	577,7±11,24
в т.ч. курочки	557,1±8,54	564,5±8,15	561,0±6,79	543,1±8,87
42-дневном	2210,7	2236,4	2222,1	2135,0
в т.ч. петушки	2388,7±36,90	2408,8±31,00	2400,5±35,32	2300,6±30,74
в т.ч. курочки	2032,6±29,36	2064,0±31,50	2043,7±26,31	1969,3±29,44
Валовой прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	2346,1	2366,2	2357,2	2257,5
курочки	1990,2	2021,9	2001,0	1926,6
Среднесуточный прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	55,9±0,88	56,3±0,74	56,1±0,84	53,8±0,73
курочки	47,4±0,70	48,1±0,75	47,6±0,63	45,9±0,70
Относительная скорость роста за 1-42 дня, %: петушки	193,0	193,0	192,9	192,6
курочки	191,8	192,0	191,8	191,5
Расход корма: на 1 голову, г	4334,1	4426,1	4421,9	4345,1
на 1 кг прироста, кг	2,04	2,02	2,03	2,10

ния была больше, чем в базовом — на 1,0-2,0%. Случаи падежа не зависели от причин, связанных с кормлением, а были следствием травм или асфиксии.

Цыплята-бройлеры первого и второго опытных вариантов, как петушки, так и курочки на протяжении всей производственной проверки имели живую массу больше, чем в базовом. Так, в 21-дневном возрасте в опытных вариантах, получавших комбикорма с содержанием 12,5 и 15% сурепного жмыха, данный показатель был больше, чем в базовом варианте у петушков — на 0,3%, у курочек на 0,1% ($P>0,05$), а в 42-дневном — на 0,5-0,8% и 0,5-1,5% ($P>0,05$). Живая масса

цыплят-бройлеров третьего опытного варианта протяжении всего периода выращивания была меньше, чем в базовом варианте: в 21-дневном — 4,8 и 2,5%; в 42-дневном — 3,7 и 3,1%. Сравнивая живую массу опытных вариантов можно отметить, что с увеличением ввода сурепного жмыха в комбикорма цыплят-бройлеров, происходит снижение их живой массы. Так, в 42-дневном возрасте живая масса цыплят-бройлеров первого опытного варианта была больше, чем в третьем по петушкам — на 108,2 г, или на 4,5% ($P \leq 0,05$), а по курочкам — на 94,7 г, или на 4,6% ($P \leq 0,05$).

За период выращивания валовой прирост живой массы цыплят-бройлеров базового варианта был меньше, чем в первом и втором опытных на 0,9-0,5% - петушки и на 1,6-0,5% - курочки, но больше, чем в третьем опытном варианте соответственно на 3,8 и 3,2%.

Среднесуточный прирост живой массы петушков базового варианта был меньше, чем в первом и втором опытных — на 0,7 и 0,4%, курочек — на 1,5 и 0,4%, но больше, чем в третьем - на 3,8 и 3,2%.

По относительной скорости роста цыплят-бройлеров разницы не установлено. Таким образом, введение в комбикорма сурепного жмыха цыплят-бройлеров опытных вариантов не оказало негативного влияния на интенсивность роста.

Потребление комбикормов цыплятами-бройлерами первого и второго опытных вариантов за период выращивания было больше, чем в базовом — на 2,1-2,0%, а в третьем - на уровне базового. При этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы в первом и втором опытных вариантах были незначительно меньше — на 1,0-0,5%, в третьем варианте затраты корма были больше — на 2,9%, по сравнению с базовым [8].

В конце выращивания был проведен контрольной убой и анатомическая разделка тушек, результаты которых представлено в таблице 41. Исследованиями было установлено, что масса потрошеной тушки цыплят-бройлеров первого и второго опытных вариантов была больше, чем в базовом: петушки - на 1,4-0,9%, курочки - на 2,5-1,2%, а в третьей - меньше на 5,4 и 4,7% ($P \leq 0,05$), а убойный вы-

Таблица 41 - Результаты убоя и анатомической разделки тушек
цыплят-бройлеров подопытных групп ($X \pm Sx$), г

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Петушки				
Предубойная масса	2388,7±26,3	2408,8±21,9	2400,5±20,6	2300,6±18,4
Масса потрошеной тушки	1673,3±24,9	1695,0±35,5	1688,3±17,6	1583,3±16,9
Убойный выход, %	70,0±0,3	70,4±0,8	70,3±0,3	68,8±0,9
Масса: съедобных частей тушки	1506,4±23,8	1540,2±31,3	1524,1±20,5	1445,2±11,4
мышц - всего	1051,3±19,4	1072,6±25,6	1054,9±13,1	1010,8±18,3
в т.ч. грудных	370,2±4,1	383,6±6,3	372,7±4,7	356,0±26,2
бедренных	214,8±6,8	216,2±11,4	214,9±14,0	206,6±11,6
голени	165,3±6,4	168,2±6,7	165,9±7,0	158,7±7,1
Курочки				
Предубойная масса	2032,6±26,6	2064,0±18,9	2043,7±31,3	1969,3±21,5
Масса потрошеной тушки	1438,3±24,6	1471,7±8,3	1455,0±18,0	1370,0±10,4
Убойный выход, %	70,8±0,9	71,3±0,4	71,2±0,2	69,6±0,4
Масса: съедобных частей тушки	1289,6±22,6	1333,6±13,0	1314,0±16,0	1241,2±13,1
мышц - всего	905,5±24,7	931,2±11,8	910,4±15,4	866,6±15,6
в т.ч. грудных	326,6±10,8	336,4±12,7	327,2±10,2	309,6±3,8
бедренных	183,1±8,0	188,1±5,3	183,3±6,3	177,0±3,2
голени	134,4±1,7	139,4±3,7	136,0±6,2	127,6±1,6

ход - на 0,4-0,3%, 0,6-0,4%, 1,2 и 1,2% соответственного. Аналогичная тенденция установлена по массе съедобных частей тушки, общей массе мышц, массе мышц груди, бедра, голени и туловища.

Скармливание цыплятам-бройлерам комбикормов с содержанием сурепного жмыха оказало положительное влияние на химический состав и энергетическую питательность грудных и ножных мышц (табл. 42). В грудных мышцах петушков опытных вариантов содержалось больше сухого вещества - на 0,53-1,81%, белка - на 0,39-1,05%, жира - на 0,05-0,25%, их энергетическая питательность - на 2,20-4,09%, а курочек - на 0,68-1,13%, 0,34-0,84%, 0,29-0,37% и 3,26-

Таблица 42 - Химический состав (%) и энергетическая питательность грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров подопытных вариантов

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Грудные мышцы				
Петушки				
Сухое вещество	29,09	30,27	29,80	29,62
Белок	20,84	21,89	21,56	21,23
Жир	7,12	7,32	7,17	7,37
Зола	1,13	1,06	1,07	1,02
Энергетическая питательность, МДж/кг	6,35	6,61	6,49	6,51
Курочки				
Сухое вещество	28,18	28,86	28,88	29,31
Белок	20,10	20,60	20,44	20,94
Жир	6,90	7,19	7,27	7,22
Зола	1,18	1,07	1,17	1,15
Энергетическая питательность, МДж/кг	6,14	6,34	6,34	6,41
Ножные мышцы				
Петушки				
Сухое вещество	28,31	28,72	28,85	28,61
Белок	18,27	18,54	18,76	18,68
Жир	8,94	9,05	9,00	8,83
Зола	1,10	1,13	1,09	1,10
Энергетическая питательность, МДж/кг	6,62	6,71	6,73	6,65
Курочки				
Сухое вещество	27,40	28,10	27,76	28,58
Белок	18,14	18,24	18,46	18,82
Жир	8,17	8,78	8,20	8,66
Зола	1,09	1,08	1,10	1,10
Энергетическая питательность, МДж/кг	6,30	6,55	6,36	6,60

4,40% соответственно. Аналогичная закономерность изменения содержания сухого вещества, белка, жира, золы и энергетической питательности установлена и по ножным мышцам.

В грудных мышцах (белое мясо) петушков по сравнению с ножными мышцами (красное мясо) содержалось больше сухого вещества - на 0,78-1,55-0,95-1,01% и белка - на 2,57-3,35-2,80-2,55%, а курочек - на 0,78-0,76- 1,12-0,73% и 0,13-0,30-0,30-0,14%, но меньше содержание жира - на 1,82-1,73-1,83-1,46% и 1,27-1,59-0,93-1,44% и, вследствие этого, их энергетическая питательность ниже

на 4,25-1,51-3,70-2,15% и 2,60-3,31-0,31-2,96% соответственно. Таким образом, мясо грудных мышц как петушков, так и курочек является более ценным в пищевом отношении, по сравнению с ножными мышцами, оно менее калорийно и содержит больше белка.

Общее содержание белков в мясе в недостаточной степени характеризует его пищевую ценность, так как наряду с полноценными белками, в состав которых входят незаменимые аминокислоты, в мясе имеются и неполноценные белки (коллаген, эластин и др.). Поэтому пищевая ценность мяса должна определяться по его аминокислотному составу. Содержание аминокислот в грудных мышцах цыплят-бройлеров подопытных вариантов представлено в таблицах 43-44.

Анализируя приведенные данные можно отметить, что в белке грудных мышц цыплят-бройлеров опытных вариантов, потреблявших комбикорма с сурепным жмыхом, содержалось больше аминокислот. Так, содержание незаменимых аминокислот в грудных мышцах как петушков, так и курочек опытных вариантов было больше по сравнению с базовым - на 0,45-0,77- 0,83% и 0,67-1,04-1,15%. Аналогичная закономерность отмечается и по содержанию заменимых аминокислот. Увеличение содержания незаменимых аминокислот в «белом» мясе произошло, в основном, за счет лизина, триптофана, изолейцина, валина, аргинина и фенилаланина. Содержание лизина в грудных мышцах петушков и курочек опытных вариантов больше, чем в базовом - на 5,3-4,1-2,9% и 3,0-2,3-5,2%, метионина – на 6,7-4,3-3,5% и 6,8-4,7-8,9%, триптофана - на 6,5-6,9-7,4% и 10,4-11,0- 15,9%, лейцина - на 5,5-5,6-3,1% и 2,9-3,0-5,2%, изолейцина - на 6,4-5,3-4,8% и 4,5-4,9-8,1%, треонина - на 4,3-4,2-2,4% и 3,5-3,7-5,7%, валина - на 5,8-4,6- 4,0% и 3,9-3,5-7,0%, гистидин - на 6,6-3,8-3,4% и 5,1-4,7-8,0%, аргинина – на 6,9-6,2-4,1% и 3,8-4,8-7,0% и фенилаланина - на 8,8-8,0-5,2% и 4,0-4,1-6,9% соответственно. Аналогичная закономерность отмечается и по содержанию заменимых аминокислот. Сумма аминокислот грудных мышц цыплят-бройлеров опытных вариантов была больше, чем в базовом: петушки - на 5,6-4,3-2,9%, курочки - на 3,4-3,3-5,8%.

Пищевое достоинство мяса тем ценнее, чем больше в нем незаменимых

Таблица 43 - Содержание аминокислот в грудных мышцах цыплят-бройлеров
подопытных вариантов (относительный показатель, %)

Показатель	Петушки				Курочки			
	Базовый вариант	Первый опытный вариант	Второй опытный вариант	Третий опытный вариант	Базовый вариант	Первый опытный вариант	Второй опытный вариант	Третий опытный вариант
Незаменимые аминокислоты								
Лизин	8,26	8,28	8,31	8,34	8,28	8,32	8,33	8,36
Метионин	2,45	2,49	2,47	2,49	2,40	2,50	2,47	2,51
Триптофан	1,48	1,50	1,53	1,56	1,42	1,53	1,55	1,58
Лейцин	7,23	7,26	7,38	7,32	7,26	7,29	7,35	7,33
Изолейцин	4,54	4,60	4,62	4,67	4,49	4,58	4,63	4,66
Треонин	4,09	4,06	4,12	4,11	4,06	4,10	4,14	4,12
Валин	4,39	4,42	4,44	4,48	4,38	4,44	4,46	4,50
Гистидин	2,74	2,78	2,75	2,78	2,70	2,77	2,78	2,80
Аргинин	6,32	6,43	6,49	6,46	6,28	6,36	6,47	6,45
Фенилаланин	3,62	3,75	3,78	3,74	3,66	3,71	3,79	3,77
Сумма незаменимых аминокислот	45,12	45,57	45,89	45,95	44,93	45,60	45,97	46,08
Заменимые аминокислоты								
Аланин	6,28	6,34	6,40	6,44	6,32	6,40	6,46	6,43
Глицин	6,60	6,66	6,64	6,73	6,54	6,63	6,68	6,74
Цистин	0,89	0,93	0,95	0,94	0,90	0,95	0,98	0,96
Глутаминовая кислота	15,75	15,78	15,68	15,73	15,71	15,69	15,73	15,74
Аспарагиновая кислота	9,09	9,14	9,12	9,05	9,11	9,16	9,14	9,09
Пролин	4,79	4,74	4,78	4,75	4,82	4,77	4,80	4,81
Серин	4,11	4,06	3,98	4,09	4,18	4,15	4,20	4,09
Оксипролин	0,36	0,31	0,34	0,33	0,32	0,28	0,30	0,31
Сумма заменимых аминокислот	47,87	47,96	47,89	48,06	47,90	48,03	48,29	48,17
Общая сумма аминокислот	92,99	93,53	93,78	94,01	92,83	93,63	94,26	94,25

аминокислот, то есть полноценных белков и меньше неполноценных. С этой целью, одной из широко используемых характеристик оценки мяса является соотношение аминокислот триптофана к оксипролину, или вычисление так называе-

Таблица 44 - Аминокислотный состав грудных мышц цыплят-бройлеров
подопытных вариантов (абсолютный показатель, мг/100 г)

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
1	2	3	4	5
Петушки				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	1721,38	1812,49	1791,64	1770,58
Метионин	510,58	545,06	532,53	528,63
Триптофан	308,43	328,35	329,87	331,19
Лейцин	1506,73	1589,21	1591,13	1554,04
Изолейцин	946,14	1006,94	996,07	991,44
Треонин	852,36	888,76	888,27	872,55
Валин	914,88	967,54	957,26	951,10
Гистидин	571,02	608,54	592,90	590,19
Аргинин	1317,09	1407,53	1399,24	1371,46
Фенилаланин	754,41	820,87	814,97	794,00
Сумма незаменимых аминокислот	9403,02	9975,26	9893,93	9755,18
Заменимые аминокислоты				
Аланин	1308,75	1387,83	1379,84	1367,21
Глицин	1375,44	1457,87	1431,58	1428,78
Цистин	185,48	203,58	204,82	199,56
Глутаминовая кислота	3282,30	3454,24	3380,61	3339,48
Аспарагиновая кислота	1894,36	2000,75	1966,27	1921,32
Пролин	998,24	1037,59	1030,57	1008,42
Серин	856,52	888,73	858,09	868,31
Оксипролин	75,02	67,86	73,30	70,06
Сумма заменимых аминокислот	9976,11	10498,45	10325,08	10203,14
Общая сумма аминокислот	19379,13	20473,71	20218,96	19958,32
БКП	4,11	4,84	4,50	4,73
Курочки				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	1664,28	1713,92	1702,65	1750,58
Метионин	482,40	515,00	504,87	525,59
Триптофан	285,42	315,18	316,82	330,85
Лейцин	1459,26	1501,74	1502,34	1534,90
Изолейцин	902,49	943,48	946,37	975,80
Треонин	816,06	844,60	846,22	862,73
Валин	880,38	914,64	911,62	942,30
Гистидин	542,70	570,62	568,23	586,32
Аргинин	1262,28	1310,16	1322,47	1350,63
Фенилаланин	735,66	764,26	774,68	789,44
Сумма незаменимых аминокислот	9030,93	9393,60	9396,27	9649,14
Заменимые аминокислоты				
Аланин	1270,32	1318,40	1320,42	1346,44
Глицин	1314,54	1365,78	1365,39	1411,36
Цистин	180,90	195,70	200,31	201,02
Глутаминовая кислота	3157,71	3232,14	3215,21	3295,96

1	2	3	4	5
Аспарагиновая кислота	1831,11	1886,96	1868,22	1903,45
Пролин	968,82	982,62	981,12	1007,21
Серин	840,18	854,90	858,48	856,45
Оксипролин	64,32	57,68	61,32	64,91
Сумма заменимых аминокислот	9627,90	9894,18	9870,47	10086,80
Общая сумма аминокислот	18658,83	19287,78	19266,74	19735,94
БКП	4,44	5,46	5,17	5,10

мого белково-качественного показателя (БКП). Триптофан содержится только в полноценных белках, но отсутствует в белках соединительной ткани, а оксипролин - содержится только в соединительно-тканых белках мяса. Различное содержание триптофана и оксипролина в мясе цыплят-бройлеров подопытных вариантов определило неодинаковое значение его белково-качественного показателя. БКП «белого» мяса петушков и курочек опытных вариантов был больше, чем в базовом варианте - на 9,49-17,76% и 14,86-22,97%.

Важное значение имеет биологическая ценность белков, под которой понимают степень задержки азота пищи в теле растущего организма или эффективность его утилизации для поддержания азотистого равновесия у взрослых, которая зависит от аминокислотного состава белка и его структурных особенностей. В настоящее время исследователи пришли к единому мнению о том, что биологическую ценность белков необходимо выражать не в абсолютных, а в относительных величинах (в процентах), то есть в сравнении с аналогичными показателями, полученными с применением стандартного белка, в качестве которого принят белок куриного яйца. С этой целью принято использовать расчеты индекса его биологической ценности или так называемого аминокислотного сора, рекомендованные ФАО/ВОЗ. Расчет аминокислотного сора мяса отражает его полноценность с точки зрения содержания незаменимых аминокислот, позволяющий выявить лимитирующие незаменимые аминокислоты. Аминокислота скор которой имеет наименьшее значение является лимитирующей биологическую ценность белка. Все аминокислоты, скор которых составляет менее 100%, считаются лимитирующими, а аминокислота с наименьшим скором является главной лимитирующей аминокислотой. Принято, что 100 г стандартного («идеального»)

белка содержит, г: лизина - 5,5, метионина+цистина - 3,5, фенилаланина - 6,0, триптофана - 1,0, треонина - 4,0, валина - 5,0, лейцина - 7,0, изолейцина - 4,0. Зная относительное содержание незаменимых аминокислот в мясе, разделив на содержание их в стандартном белке, получаем аминокислотный скор той или иной аминокислоты в исследуемых образцах мяса.

Данные по величине аминокислотного сора грудных мышц цыплят-бройлеров приведены в таблице 45.

Таблица 45 - Аминокислотный скор грудных мышцах цыплят-бройлеров подопытных вариантов

Вариант	Показатель							
	Лизин	Метионин +цистин	Триптофан	Лейцин	Изолейцин	Валин	Треонин	Фенилаланин
Петушки								
Базовый	150,18	95,43	148,00	103,29	113,50	87,80	102,25	60,33
Опытный: первый	150,55	97,71	150,00	103,71	115,00	88,40	101,5	62,50
второй	151,09	97,71	153,00	105,43	115,50	88,80	103,00	63,00
третий	151,64	98,00	156,00	104,57	116,75	89,60	102,75	62,33
Курочки								
Базовый	150,55	94,29	142,00	103,71	112,25	87,60	101,50	61,00
Опытный: первый	151,27	98,57	153,00	104,14	114,50	88,80	102,50	61,83
второй	151,45	98,57	155,00	105,00	115,75	89,20	103,50	63,17
третий	152,00	99,14	158,00	104,71	116,5	90,00	103,00	62,83

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что аминокислотных скор грудных мышц по таким аминокислотам, как лизин, триптофан, лейцин, изолейцин и треонин был у цыплят-бройлеров подопытных вариантов больше, чем в идеальном белке. Наиболее высокий аминокислотный скор данных аминокислот отмечается в грудных мышцах петушков и курочек опытных вариантов, получавших комбикорма с содержанием сурепного жмыха. Главной аминокислотой, лимитирующей биологическую ценность белка грудных мышц, является фенилаланин.

Содержание аминокислот в ножных мышцах цыплят-бройлеров подопыт-

ных вариантов при использовании в комбикормах сурепного жмыха представлено в таблицах 46 - 47.

Таблица 46 - Содержание аминокислот в ножных мышцах цыплят-бройлеров подопытных вариантов (относительный показатель, %)

Показатель	Петушки				Курочки			
	Базовый вариант	Первый опытный вариант	Второй опытный вариант	Третий опытный вариант	Базовый вариант	Первый опытный вариант	Второй опытный вариант	Третий опытный вариант
Незаменимые аминокислоты								
Лизин	7,53	7,64	7,66	7,68	7,63	7,66	7,70	7,68
Метионин	2,36	2,40	2,38	2,44	2,34	2,38	2,12	2,46
Триптофан	1,19	1,22	1,24	1,21	1,21	1,23	1,29	1,31
Лейцин	4,72	4,75	4,74	4,73	4,78	4,80	4,77	4,82
Изолейцин	4,18	4,26	4,23	4,31	4,20	4,33	4,28	4,30
Треонин	4,02	4,11	4,18	4,22	4,16	4,20	4,24	4,22
Валин	4,14	4,23	4,29	4,34	4,20	4,26	4,33	4,31
Гистидин	2,65	2,74	2,76	2,72	2,75	2,82	2,78	2,80
Аргинин	8,82	8,94	8,86	8,89	7,92	7,98	8,43	8,45
Фенилаланин	4,69	4,73	4,79	4,75	4,68	4,74	4,85	4,76
Сумма незаменимых аминокислот	44,30	45,02	45,13	45,29	43,87	44,40	45,09	45,11
Заменимые аминокислоты								
Аланин	7,27	7,35	7,39	7,42	7,44	7,42	7,53	7,51
Глицин	6,84	6,78	6,80	6,81	6,79	6,74	6,86	6,83
Цистин	0,79	0,83	0,84	0,80	0,77	0,82	0,86	0,84
Глутаминовая кислота	14,34	14,30	14,28	14,31	14,26	14,08	14,23	14,30
Аспарагиновая кислота	8,78	8,76	8,80	8,74	8,80	8,83	8,82	8,86
Пролин	4,96	4,88	4,90	4,79	4,84	4,79	4,85	4,82
Серин	3,99	3,89	3,95	3,86	3,95	3,88	3,97	3,89
Оксипролин	0,31	0,30	0,28	0,30	0,30	0,29	0,28	0,27
Сумма заменимых аминокислот	47,28	47,09	47,24	47,03	47,15	46,85	47,40	47,32
Общая сумма аминокислот	91,58	92,11	92,37	92,32	91,02	91,25	92,49	92,43

В белке ножных мышц цыплят-бройлеров опытных вариантов содержалось больше аминокислот в основном за счет содержания незаменимых.

Таблица 47 - Аминокислотный состав ножных мышц цыплят-бройлеров
подопытных вариантов (абсолютный показатель, мг/100 г)

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
1	2	3	4	5
Петушки				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	1375,73	1416,46	1437,02	1434,62
Метионин	431,17	444,96	446,49	455,79
Триптофан	217,41	226,19	232,62	226,03
Лейцин	862,34	880,65	889,22	883,56
Изолейцин	763,69	789,80	793,55	805,11
Треонин	734,45	761,99	780,82	788,30
Валин	756,38	784,24	804,80	810,71
Гистидин	484,16	508,00	517,78	508,10
Аргинин	1611,41	1657,48	1662,14	1660,65
Фенилаланин	856,86	876,94	898,60	887,30
Сумма незаменимых аминокислот	8093,60	8346,71	8463,04	8460,17
Заменимые аминокислоты				
Аланин	1328,23	1362,69	1386,36	1386,06
Глицин	1249,67	1257,01	1275,68	1272,11
Цистин	144,33	153,88	157,58	149,44
Глутаминовая кислота	2619,92	2651,22	2678,93	2673,11
Аспарагиновая кислота	1604,11	1624,10	1650,88	1632,63
Пролин	906,19	904,75	919,24	894,77
Серин	728,97	721,21	741,02	721,05
Оксипролин	56,64	55,62	52,53	56,04
Сумма заменимых аминокислот	8638,06	8730,48	8862,22	8785,21
Общая сумма аминокислот	16731,66	17077,19	17325,26	17245,38
БКП	3,84	4,07	4,43	4,03
Курочки				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	1384,08	1397,18	1421,42	1445,38
Метионин	424,48	434,11	446,73	462,97
Триптофан	219,49	224,35	238,13	246,54
Лейцин	867,09	875,52	880,54	907,12
Изолейцин	761,88	789,79	790,09	809,26
Треонин	754,62	766,08	782,70	794,20
Валин	761,88	777,02	799,32	811,14
Гистидин	498,85	514,37	513,19	526,96
Аргинин	1436,69	1455,55	1556,18	1590,29
Фенилаланин	848,95	864,58	895,31	895,83
Сумма незаменимых аминокислот	7958,01	8098,55	8323,61	8489,69

1	2	3	4	5
Заменимые аминокислоты				
Аланин	1349,62	1353,41	1390,04	1413,38
Глицин	1231,71	1229,38	1266,36	1285,41
Цистин	139,68	149,57	158,76	158,09
Глутаминовая кислота	2586,76	2568,19	2626,86	2691,26
Аспарагиновая кислота	1596,32	1610,59	1628,17	1667,45
Пролин	877,98	873,70	895,31	907,12
Серин	716,53	707,71	732,86	732,10
Оксипролин	54,42	52,90	51,69	50,81
Сумма заменимых аминокислот	8553,02	8545,45	87,50	8905,62
Общая сумма аминокислот	16511,03	16644,00	17073,66	17395,31
БКП	4,03	4,24	4,61	4,85

Содержание незаменимых аминокислот в ножных мышцах петушков и курочек опытных вариантов было больше, чем в базовом - на 0,72-0,83-0,99% и 0,53-1,22-1,24%. Увеличение содержания незаменимых аминокислот в «красном» мясе произошло, в основном, за счет лизина, триптофана, изолейцина, валина, аргинина и фенилаланина. По содержанию заменимых аминокислот в ножных мышцах существенных различий не установлено между бройлерами базового и опытных вариантов.

Содержание лизина в «красном» мясе (табл. 47) петушков и курочек опытных вариантов больше, чем в базовом - на 3,0-4,5-4,3% и 1,0-2,7-4,4%, метионина - на 3,2-3,6-5,7% и 2,3-5,2-9,1%, триптофана - на 4,0-7,0-4,0% и 2,2-8,5-12,3%, лейцина - на 2,1-3,1-2,5% и 1,0-1,6-4,6%, изолейцина - на 3,4-3,9-5,4% и 3,7-3,7-6,2%, треонина - на 3,7-6,3-7,3% и 1,5-3,7-5,2%, валина - на 7,3-6,4-7,2% и 2,0-4,9-6,5%, гистидина - на 4,9-6,9-4,9% и 3,1-2,9-5,6%, аргинина - на 2,9-3,1-3,1% и 1,3-8,3-10,7% и фенилаланина - на 2,3-4,9-3,6% и 1,8-5,5-5,5% соответственно. Аналогичная закономерность отмечается и по содержанию заменимых аминокислот. Общая сумма аминокислот в ножных мышцах цыплят-бройлеров опытных вариантов была больше, чем в базовом: петушки - на 2,1-3,5-3,1%; курочки - на 0,8-3,4-5,4%) соответственно. БКП «красного» мяса петушков и курочек опытных вариантов был больше, чем в базовом варианте - на 6,0-15,4-4,9% и 5,2-14,4-20,3%. Если сравнить белково-качественный показатель «белого» и «крас-

ного» мяса можно отметить преимущество «белого».

Данные по величине аминокислотного сора ножных мышц цыплят-бройлеров подопытных вариантов приведены в таблице 48.

Таблица 48 - Аминокислотный скор ножных мышцах цыплят-бройлеров подопытных вариантов

Вариант	Показатель							
	Лизин	Метионин +цистин	Триптофан	Лейцин	Изолейцин	Валин	Треонин	Фенилаланин
Петушки								
Базовый	136,91	90,00	109,00	67,43	104,50	82,80	100,50	78,17
Опытный: первый	138,91	92,29	122,00	67,86	106,50	84,60	102,75	78,83
второй	139,27	92,00	124,00	67,71	105,75	85,80	104,50	79,83
третий	139,64	92,57	121,00	67,57	107,75	86,80	105,50	79,17
Курочки								
Базовый	138,73	88,86	118,00	68,29	105,00	84,00	104,00	78,00
Опытный: первый	139,27	91,43	123,00	68,57	108,25	85,20	105,00	79,00
второй	140,00	93,71	129,00	68,14	107,00	86,80	106,00	80,83
третий	139,64	94,29	131,00	68,86	107,50	86,20	105,50	79,33

Аминокислотный скор ножных мышц по таким аминокислотам, как лизин, триптофан, изолейцин и треонин был у цыплят-бройлеров подопытных вариантов больше, чем в идеальном белке. Наиболее высокий скор данных аминокислот отмечается в мышцах цыплят-бройлеров опытных вариантов. Так, аминокислотный скор лизина в мышцах петушков и курочек базового варианта был меньше, чем в опытных вариантах - на 1,46-1,72-1,99 и 0,39-0,91-0,65%, триптофана - на 11,93-13,76-11,01% и 4,24-9,32-11,02%, изолейцина - на 1,91-1,20-3,11% и 3,09-1,90-2,38% и треонина – на 2,24-3,98-4,97% и 0,96-1,92-1,44%. Главной аминокислотой, лимитирующей биологическую ценность белка ножных мышц, является лейцин. Аминокислотный скор «белого» мяса больше, чем «красного» мяса. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о повышении биологической ценности мяса (грудных и ножных мышц) цыплят-бройлеров на фоне исполь-

зования комбикормов с содержанием сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в сочетании с комплексным ферментным препаратом, что улучшает показатели качества получаемых продуктов питания, способных удовлетворять потребности организма человека в необходимых питательных веществах [378].

О пищевой ценности мяса судят также по содержанию в нем витаминов, макро- и микроэлементов. В процессе исследования было определено содержание витаминов в составе грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров (табл. 49).

Таблица 49 - Содержание витаминов в грудных и ножных мышцах
цыплят-бройлеров, мг/кг

Вариант	Витамин							
	А	Е	В ₁	В ₂	В ₃	В ₅	В ₆	В ₁₂ , мкг/кг
Грудные мышцы петушки								
Базовый	0,82	3,40	0,68	0,92	6,10	52,00	2,72	4,10
Опытный:								
первый	0,83	3,50	0,71	1,02	6,23	52,82	2,74	4,53
второй	0,80	3,30	0,66	0,99	6,14	52,17	2,64	4,40
третий	0,76	3,16	0,65	0,89	6,02	47,17	2,50	3,97
Грудные мышцы курочки								
Базовый	0,83	3,53	0,70	1,06	6,16	52,00	2,83	4,71
Опытный:								
первый	0,85	3,64	0,79	1,04	6,33	54,00	2,77	4,71
второй	0,85	3,52	0,76	1,01	6,45	53,07	2,85	4,42
третий	0,79	3,32	0,71	0,99	6,00	51,00	2,65	4,57
Ножные мышцы петушки								
Базовый	0,77	3,16	0,61	0,95	5,65	48,20	2,53	4,22
Опытный:								
первый	0,83	3,21	0,64	1,02	5,93	52,15	2,73	4,54
второй	0,77	2,93	0,58	0,96	5,73	50,55	2,56	4,15
третий	0,70	3,04	0,60	0,88	5,43	46,25	2,34	3,90
Ножные мышцы курочки								
Базовый	0,82	3,45	0,64	1,03	5,7	45,37	2,36	4,31
Опытный:								
первый	0,87	3,60	0,69	1,04	6,27	48,57	2,58	4,60
второй	0,83	3,50	0,68	0,97	6,15	46,22	2,41	4,16
третий	0,83	3,45	0,63	0,9	5,42	43,25	2,37	4,20

Табличные данные показывают, что грудные мышцы петушков и курочек первого опытного варианта содержат наибольшее количество витаминов. По сравнению с базовым вариантом витамина А содержится больше на 0,01 и 0,02 мг/кг (1,2 и 2,4%), витамина Е – на 0,10 и 0,11 мг/кг (2,9 и 3,1%), витамина В₁ – на 0,03 и 0,09 мг/кг (4,4 и 12,9%), витамина В₂ – на 0,10 мг/кг (10,9%), витамина В₃ – на 0,13 и 0,17 мг/кг (2,1 и 2,8%), витамина В₅ – на 0,82 и 2,00 мг/кг (1,6 и 3,8%), витамина В₆ – на 0,02 мг/кг (0,7%) и витамина В₁₂ – на 0,43 мкг/кг (10,5%).

В грудных мышцах бройлеров второго опытного варианта содержание витаминов В₁, В₃, В₅ и В₁₂ было больше показателей базового, тогда как по остальным витаминам – отмечается снижение. В грудных мышцах бройлеров третьего опытного варианта установлена общая тенденция снижения содержания витаминов относительно базового варианта: витамина А - на 0,06 и 0,04 мг/кг (7,3 и 4,8%), витамина Е – на 0,24 и 0,21 мг/кг (7,1 и 5,9%), витамина В₁ (только петушки) – на 0,03 мг/кг (4,4%), витамина В₂ – на 0,03 и 0,07 мг/кг (3,3 и 6,6%), витамина В₃ – на 0,08 и 0,16 мг/кг (1,3 и 2,6%), витамина В₅ – на 4,83 и 1,00 мг/кг (9,3 и 1,9%), витамина В₆ – на 0,22 и 0,18 мг/кг (8,1 и 6,4%) и витамина В₁₂ – на 0,13 и 0,14 мкг/кг (3,2 и 3,0%).

По содержанию витаминов в ножных мышцах цыплята первого опытного варианта также превосходили сверстников базового: витамина А больше - на 0,06 и 0,05 мг/кг (7,8 и 6,1%), витамина Е – на 0,05 и 0,15 мг/кг (1,6 и 4,3%), витамина В₁ – на 0,03 и 0,05 мг/кг (4,9 и 7,8%), витамина В₂ – на 0,07 и 0,01 мг/кг (7,4 и 1,0%), витамина В₃ – на 0,28 и 0,57 мг/кг (5,0 и 10,0%), витамина В₅ – на 3,95 и 3,20 мг/кг (8,2 и 7,1%), витамина В₆ – на 0,20 и 0,22 мг/кг (7,9 и 9,3%) и витамина В₁₂ – на 0,32 и 0,29 мкг/кг (7,6 и 6,7%). Изменения в содержании витаминов в ножных мышцах второго и третьего опытных вариантов относительно базового были подобно грудным мышцам. В целом можно отметить, что в мясе бройлеров подопытных вариантов при увеличении ввода сурепного жмыха отмечается снижение содержания большинства витаминов. Также установлено, что в мясе курочек подопытных вариантов по сравнению с петушками, отмечается более высокий синтез витаминов.

Содержание минеральных веществ в мясе также оказывают влияние на его качество и пищевую ценность. Практически во всех исследуемых образцах грудных мышц цыплят-бройлеров опытных вариантов содержится больше минеральных веществ, чем в базовом варианте при этом наиболее высокая их концентрация отмечается в первом опытном варианте (табл. 50).

Таблица 50 - Содержание минеральных веществ в грудных и ножных мышцах цыплят-бройлеров (в 100 г)

Вариант	Показатель								
	Кальций, мг	Фосфор, мг	Калий, мг	Натрий, мг	Магний, мг	Железо, мкг	Марганец, мкг	Медь, мкг	Цинк, мкг
Грудные мышцы петушки									
Базовый	16	190	348	56	37	1340	30	60	570
Опытный:									
первый	21	190	358	89	40	2130	30	90	670
второй	18	200	338	65	41	1820	30	70	650
третий	14	240	319	62	41	1210	20	50	630
Грудные мышцы курочки									
Базовый	18	220	276	57	40	1530	30	90	570
Опытный:									
первый	19	220	316	77	38	1820	40	100	750
второй	20	210	348	67	38	1740	35	70	630
третий	17	190	349	56	37	1210	20	70	600
Ножные мышцы петушки									
Базовый	18	220	284	94	37	1560	50	100	1590
Опытный:									
первый	20	220	324	90	37	1970	60	100	1610
второй	18	230	253	96	38	1410	55	150	1510
третий	19	210	272	79	36	1380	50	80	1530
Ножные мышцы курочки									
Базовый	34	220	279	81	43	1390	40	110	1450
Опытный:									
первый	33	240	319	97	38	1450	50	100	1470
второй	34	230	259	84	38	1290	45	110	1440
третий	29	230	277	69	38	1240	30	100	1380

Так, по содержанию кальция в грудных мышцах петушки и курочки первого опытного варианта превосходили базовых сверстников 31,3 и 5,6%, калия - на 2,9 и

14,5%, натрия – на 58,9 и 35,1%, железа – на 59,0 и 19,0%, меди – на 50,0 и 11,1% и цинка – на 17,5 и 31,6%. В мышцах бройлеров второго опытного варианта по сравнению с базовым больше содержалось кальция на 12,5 и 11,1%, фосфора, магния и меди (только петушки) – на 5,3, 10,8 16,7%%, калия (только курочки) – на 26,1%, натрия – на 16,1 и 17,5%, цинка – на 14,0 и 10,5%. По содержанию большинства минеральных веществ в грудных мышцах бройлеры третьего опытного варианта уступали базовым сверстникам.

Аналогичные изменения произошли в макро- и микроэлементном составе ножных мышц. С увеличением уровня сурепного жмыха в рационе содержание минеральных веществ несколько снижается.

Зоотехнические и экономические показатели производственной проверки по выращиванию цыплят-бройлеров подопытных вариантов в расчете на 1000 голов приведены в таблице 51.

Как видно из приведенных данных потребление кормов цыплятами базового и опытных вариантах находилось практически на одном уровне. Убойный выход в базовом варианте был меньше по сравнению с первым и вторым опытными вариантами – на 0,5 и 0,4%, с третьим опытным вариантом больше – на 1,2%. Выход мяса был больше в первом и втором опытных вариантах по сравнению с базовым на 60,4-48,0 кг, или 4,0-3,1%, а в третьем - меньше на 62,6 кг, или 4,1%. Стоимость 1 т комбикорма в опытных вариантах была меньше на 859,3-1028,2-1375,5 руб., или 7,0-8,4-11,3% по сравнению с базовым. При равной цене реализации 1 кг мяса, из-за разного выхода мяса и общих затрат, прибыль в опытных вариантах по сравнению с базовым неодинакова. В опытных вариантах прибыль больше по сравнению с базовым — на 7028,8-6930,5-1335,2 руб., или 29,4-28,9-5,6%. Использование высоких дозировок сурепного жмыха в рационах бройлеров позволяет получить рентабельные приросты. Рентабельность производства мяса в опытных вариантах была больше по сравнению с базовым на 9,3-9,6-3,7%.

Таким образом, производственная проверка подтвердила результаты научно-хозяйственных опытов по использованию сурепного жмыха, полученного из низкоглюкозинолатного сорта семян сурепицы сибирской селекции в качестве

Таблица 51 - Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров
подопытных вариантов

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Сохранность поголовья (1-42 дн.), %	98,0	100,0	100,0	99,0
Живая масса 1 головы в возрасте 42 дня, г	2210,7	2236,4	2222,1	2135,0
Среднесуточный прирост живой массы (1-42 дн.), г	51,6	52,2	51,9	49,8
Расход корма за период выращивания, кг	4334,1	4426,1	4421,9	4345,1
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,04	2,02	2,03	2,10
Убойный выход, %	70,4	70,9	70,8	69,2
Выход мяса, кг	1525,2	1585,6	1573,2	1462,6
Средняя реализационная цена 1 кг мяса, руб.	72,0	72,0	72,0	72,0
Выручка от реализации мяса, руб.	109814,4	114163,2	113270,4	105307,2
Стоимость 1 т корма, руб.	12210,9	11351,6	11182,7	10835,4
Затраты на производство мяса - всего, руб.	85867,6	83187,6	82393,1	80025,2
в т.ч. стоимость кормов	52923,3	50243,3	49448,8	47080,9
прочие затраты	32944,3	32944,3	32944,3	32944,3
Прибыль, руб.	23946,8	30975,6	30877,3	25282,0
Рентабельность, %	27,9	37,2	37,5	31,6
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	6088,7	6182,7	2349,0

источника энергии и протеина в составе комбикормов для цыплят-бройлеров. Установлено, что по зоотехническим и экономическим показателям целесообразно вводить в комбикорма сурепный жмых до 20% (по массе) в сочетании с ферментным препаратом [8].

3.3 Использование рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в составе комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров

Научно-хозяйственные опыты были выполнены на цыплятах-бройлерах кросса Сибиряк 2С в период с 2008 по 2010 гг. на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» согласно схеме опыта, представленной в таблице 52.

Таблица 52 - Схема исследований по использованию рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в составе комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров

Группа	Количество голов	Особенности кормления цыплят-бройлеров подопытных групп
Первый научно-хозяйственный опыт		
Контрольная	70	Основной рацион (ОР)
Опытная: первая	70	ОР с 2,5% рыжикового жмыха
вторая	70	ОР с 5% рыжикового жмыха
третья	70	ОР с 7,5% рыжикового жмыха
Второй научно-хозяйственный опыт		
Контрольная	50	Основной рацион (ОР) + ферментный препарат*
Опытная: первая	50	ОР с 7,5% рыжикового жмыха
вторая	50	ОР с 7,5% рыжикового жмыха + ферментный препарат*
третья	50	ОР с 10% рыжикового жмыха
четвертая	50	ОР с 10% рыжикового жмыха + ферментный препарат*
пятая	50	ОР с 12,5% рыжикового жмыха
шестая	50	ОР с 12,5% рыжикового жмыха + ферментный препарат*
седьмая	50	ОР с 15% рыжикового жмыха + ферментный препарат*
Производственная проверка		
Базовый вариант	100	Основной рацион (ОР) + ферментный препарат*
Опытный: первый	100	ОР с 12,5% рыжикового жмыха + ферментный препарат*
второй	100	ОР с 15% рыжикового жмыха + ферментный препарат*
третий	100	ОР с 20% рыжикового жмыха + ферментный препарат*

* - в комбикорма подопытных групп вводили комплексный ферментный препарат Ровабио Эксель АР в количестве 50 г/т

Группы формировали по принципу аналогов в суточном возрасте. Опыты продолжались 42 дня. Комбикорма готовили в кормоцехе ЭПХ СибНИИП. Ферментный препарат вводили в комбикорма методом многоступенчатого смешивания.

3.3.1 Выращивание цыплят-бройлеров на комбикормах с использованием рыжикового жмыха (первый научно-хозяйственный опыт)

Согласно методическим рекомендациям по работе с птицей кросса Сибиряк 2С комбикорма для цыплят-бройлеров были составлены по четырехфазной программе кормления: первая (стартовая) - продолжительностью с суточного возраста и до 10 дней, вторая и третья (ростовая) - 11-24 и 25-35 дней соответственно и четвертая (финишная) - 36-42 дня [220].

Состав и питательность комбикормов, использованных при кормлении цыплят – бройлеров, представлены в таблицах 53-56.

Таблица 53 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров от 1 до 10-дневного возраста, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
1	2	3	4	5
Пшеница	45,705	45,047	44,332	43,618
Соя полножирная	25,000	25,000	25,000	25,000
Шрот соевый	14,000	12,196	10,445	8,694
Рыбная мука	7,000	7,000	7,000	7,000
Подсолнечное масло	3,740	3,671	3,607	3,543
Жмых рыжиковый	-	2,500	5,000	7,500
Дрожжи кормовые	2,000	2,000	2,000	2,000
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,477	0,463	0,450	0,436
Метионин	0,378	0,377	0,376	0,375
Соль поваренная	0,300	0,300	0,300	0,300
Известняковая мука	0,273	0,281	0,288	0,295
Лизин	0,127	0,165	0,202	0,239
В 100 г комбикорма содержится, г:				
Обменной энергии, ккал	310,00	310,00	310,00	310,00
Сырого протеина	24,00	24,00	24,00	24,00
Сырой клетчатки	3,57	3,70	3,82	3,95
Кальция	1,00	1,00	1,00	1,00

1	2	3	4	5
Фосфора ¹ (общ.)	0,83 / 0,50	0,84 / 0,50	0,84 / 0,50	0,85 / 0,50
Натрия	0,18	0,19	0,19	0,19
Линолевой кислоты	4,73	4,75	4,78	4,80
Лизина ¹	1,44 / 1,23	1,44 / 1,23	1,44 / 1,23	1,44 / 1,23
Метионина ¹	0,60 / 0,55	0,60 / 0,55	0,60 / 0,55	0,60 / 0,55
Метионина + Цистина ¹	1,09 / 0,96	1,09 / 0,96	1,09 / 0,95	1,09 / 0,95
Цистина ¹	0,34 / 0,25	0,34 / 0,25	0,34 / 0,25	0,34 / 0,24
Треонина ¹	0,89 / 0,75	0,92 / 0,77	0,95 / 0,78	0,98 / 0,80
Триптофана ¹	0,28 / 0,24	0,28 / 0,24	0,28 / 0,23	0,28 / 0,23
Аргинина ¹	1,55 / 1,30	1,52 / 1,27	1,50 / 1,24	1,48 / 1,21

Таблица 54 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
от 11 до 24-дневного возраста, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
1	2	3	4	5
Пшеница	49,031	48,371	47,785	46,897
Соя полножирная	25,700	25,700	25,700	25,700
Шрот соевый	10,000	9,000	7,500	6,487
Рыбная мука	6,491	6,449	6,498	6,329
Подсолнечное масло	5,000	4,900	4,800	4,750
Жмых рыжиковый	-	2,500	5,000	7,500
Дрожжи кормовые	1,610	0,854	0,466	-
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,351	0,364	0,356	0,376
Метионин	0,298	0,300	0,300	0,293
Соль поваренная	0,300	0,296	0,294	0,300
Известняковая мука	0,212	0,212	0,205	0,229
Лизин	0,007	0,054	0,096	0,139
В 100 г комбикорма содержится, г:				
Обменной энергии, ккал	320,00	320,00	320,00	320,00
Сырого протеина	22,50	22,50	22,50	22,50
Сырой клетчатки	3,44	3,61	3,75	3,92
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,78 / 0,45	0,79 / 0,45	0,79 / 0,45	0,80 / 0,45
Натрия	0,18	0,18	0,19	0,19
Линолевой кислоты	5,54	5,54	5,55	5,58

1	2	3	4	5
Лизина ¹	1,25 / 1,06	1,25 / 1,06	1,25 / 1,06	1,25 / 1,07
Метионина ¹	0,53 / 0,48	0,53 / 0,48	0,53 / 0,48	0,53 / 0,48
Метионина + Цистина ¹	0,97 / 0,85	0,97 / 0,84	0,97 / 0,84	0,97 / 0,84
Цистина ¹	0,32 / 0,24	0,32 / 0,24	0,32 / 0,24	0,32 / 0,23
Треонина ¹	0,83 / 0,70	0,85 / 0,71	0,88 / 0,72	0,91 / 0,73
Триптофана ¹	0,26 / 0,22	0,26 / 0,22	0,26 / 0,22	0,26 / 0,21
Аргинина ¹	1,45 / 1,21	1,43 / 1,18	1,41 / 1,15	1,39 / 1,13

Таблица 55 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
от 25 до 35-дневного возраста, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
1	2	3	4	5
Пшеница	58,753	57,701	56,893	56,087
Жмых рыжиковый	-	2,500	5,000	7,500
Соя полножирная	19,822	20,000	20,000	20,000
Шрот соевый	6,000	5,310	3,677	2,044
Рыбная мука	6,022	5,765	5,735	5,704
Подсолнечное масло	5,500	5,500	5,500	5,500
Известняковая мука	0,245	0,253	0,241	0,228
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Дрожжи кормовые	1,732	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,344	0,370	0,350	0,329
Метионин	0,272	0,273	0,275	0,276
Лизин	0,010	0,023	0,024	0,026
Соль поваренная	0,300	0,305	0,305	0,306
В 100 г комбикорма содержится, г:				
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	20,00	20,00	20,00	20,00
Сырой клетчатки	3,14	3,30	3,41	3,51
Кальция	0,85	0,85	0,85	0,85
Фосфора ¹	0,73 / 0,42	0,74 / 0,42	0,75 / 0,42	0,76 / 0,42
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18
Линолевой кислоты	5,45	5,59	5,72	5,85
Лизина ¹	1,05 / 0,89	1,05 / 0,89	1,05 / 0,89	1,05 / 0,88
Метионина ¹	0,47 / 0,43	0,47 / 0,43	0,47 / 0,43	0,47 / 0,42
Метионина + Цистина ¹	0,87 / 0,77	0,87 / 0,77	0,87 / 0,76	0,87 / 0,76

1	2	3	4	5
Цистина ¹	0,29 / 0,22	0,29 / 0,22	0,29 / 0,22	0,29 / 0,23
Треонина ¹	0,71 / 0,61	0,72 / 0,61	0,72 / 0,61	0,73 / 0,62
Триптофана ¹	0,24 / 0,20	0,24 / 0,20	0,25 / 0,20	0,25 / 0,21
Аргинина ¹	1,23 / 1,03	1,27 / 1,04	1,31 / 1,04	1,34 / 1,05

Таблица 56 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
от 36 до 42-дневного возраста, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Пшеница	60,981	60,485	60,045	59,600
Жмых рыжиковый	-	2,500	5,000	7,500
Жмых подсолнечный	4,873	5,000	5,000	5,000
Шрот соевый	16,031	14,133	12,312	10,490
Рыбная мука	5,500	5,500	5,500	5,500
Подсолнечное масло	8,000	7,849	7,693	7,540
Известняковая мука	0,540	0,516	0,491	0,470
Дрожжи кормовые	2,000	2,000	2,000	2,000
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,655	0,630	0,605	0,580
Метионин	0,201	0,165	0,130	0,090
Лизин	0,025	0,027	0,028	0,030
Соль поваренная	0,194	0,195	0,196	0,200
В 100 г комбикорма содержится, г:				
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	19,00	19,00	19,00	19,00
Сырой клетчатки	4,34	4,41	4,45	4,49
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,73 / 0,45	0,74 / 0,45	0,74 / 0,45	0,75 / 0,45
Натрия	0,16	0,16	0,16	0,16
Линолевой кислоты	5,86	5,91	5,95	5,99
Лизина ¹	1,00 / 0,87	1,00 / 0,86	1,00 / 0,86	1,00 / 0,86
Метионина ¹	0,49 / 0,45	0,47 / 0,43	0,46 / 0,41	0,44 / 0,40
Метионина + Цистина ¹	0,80 / 0,70	0,80 / 0,69	0,80 / 0,68	0,80 / 0,67
Цистина ¹	0,27 / 0,21	0,29 / 0,23	0,32 / 0,25	0,34 / 0,24
Треонина ¹	0,68 / 0,59	0,69 / 0,60	0,70 / 0,60	0,71 / 0,61
Триптофана ¹	0,24 / 0,20	0,25 / 0,21	0,25 / 0,21	0,26 / 0,21
Аргинина ¹	1,12 / 0,95	1,15 / 0,96	1,19 / 0,96	1,22 / 0,97

В результате ввода рыжикового жмыха в количестве 2,5%, 5,0 и 7,5% в комбикорма первой фазы выращивания для цыплят-бройлеров содержание следующих ингредиентов снизилось: пшеницы - на 0,66%, 1,37 и 2,09%, соевого шрота - на 1,80%, 3,56 и 5,31% соответственно по сравнению с контролем. Содержание подсолнечного масла снизилось незначительно: в первой опытной - на 0,07%, во второй опытной - на 0,13% и в третьей опытной - на 0,20%. Снизилось так же содержание метионина и напротив, произошло увеличение ввода синтетического лизина.

Во вторую фазу (11- 24 дня) кормления цыплят-бройлеров наблюдается сходная картина (табл. 54) - уменьшается ввод пшеницы (на 0,66%, 1,26 и 2,13%), соевого шрота (на 1,00%, 2,50, 3,51%) и растительного масла (на 0,10%, 0,20%, 0,25%) в первой, второй и третьей опытных группах. Питательность комбикормов подопытных групп была практически одинаковой.

Из данных состава и питательности комбикормов, приведенных в таблице 55, следует, что содержание пшеницы уменьшается с увеличением ввода рыжикового жмыха на 1,05%, 1,86 и 2,67% в первой, второй и третьей опытных группах соответственно. Прослеживается четкая тенденция снижения ввода соевого шрота при повышении дозы рыжикового жмыха, что говорит о возможности частичной его замены. Так, содержание соевого шрота в комбикормах опытных групп меньше, чем в контрольной на 0,69-2,32-3,96%.

Анализируя данные, приведенные в таблице 56, следует отметить, что по аналогии с предыдущими периодами выращивания в опытных группах происходит снижение ввода пшеницы на 0,49-1,38%, соевого шрота - на 1,90-5,54%, подсолнечного масла – на 0,15-0,46% и метионина – на 0,04-0,11%.

Результаты выращивания цыплят-бройлеров подопытных групп представлены в таблице 57. Ввод рыжикового жмыха, в комбикорма для цыплят-бройлеров опытных групп, не оказал отрицательного влияния на их сохранность. Сохранность цыплят-бройлеров в течение всего опыта была достаточно высокой и составила 98,6-100% - в опытных группах и 94,3% - в контрольной группе. Причины падежа птицы были не кормового характера.

Таблица 57 - Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров
подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Сохранность за 1-42 дн., %	94,3	98,6	100,0	100,0
Живая масса (г) в возрастах: суточном	44,5	44,4	44,5	45,4
в т.ч. петушки	44,5±0,55	44,3±0,63	44,6±0,76	45,5±0,51
в т.ч. курочки	44,4±0,35	44,4±0,36	44,3±0,44	45,3±0,53
14-дневном	326,5	328,9	318,7	315,4
в т.ч. петушки	341,9±7,23	338,4±5,13	325,4±5,36	321,5±6,03*
в т.ч. курочки	311,0±5,66	319,3±4,70	312,0±3,54	309,2±3,82
28-дневном	1096,3	1111,4	1083,4	1072,0
в т.ч. петушки	1164,4±19,07	1160,2±17,26	1136,7±19,34	1128,5±19,67
в т.ч. курочки	1028,1±15,36	1062,6±12,78	1030,1±12,23	1015,5±14,37
35-дневном	1726,0	1768,0	1700,8	1662,6
в т.ч. петушки	1853,3±25,94	1861,3±33,95	1801,5±24,36	1776,1±27,30*
в т.ч. курочки	1598,6±16,20	1674,6±20,85**	1600,1±13,08	1549,1±14,48*
42-дневном	2197,0	2278,6	2165,1	2131,4
в т.ч. петушки	2376,3±37,82	2432,9±28,01	2316,0±27,82	2260,9±33,69*
в т.ч. курочки	2017,7±20,13	2124,2±27,31**	2014,2±20,10	2001,8±25,53
Валовой прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	2331,8	2388,6	2271,4	2215,4
курочки	1973,3	2079,8	1969,9	1956,5
Среднесуточный прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	55,5±0,90	56,9±0,67	54,1±0,66	52,7±0,80*
курочки	47,0±0,48	49,5±0,65**	46,9±0,48	46,6±0,60
Относительная скорость роста за 1-42 дня, %: петушки	192,6	192,8	192,4	192,1
курочки	191,4	191,8	191,4	191,1
Расход корма: на 1 голову, г	4357,6	4225,8	4100,7	4036,2
на 1 кг прироста, кг	2,02	1,89	1,93	1,93

Использование в рационах для бройлеров 2,5% рыжикового жмыха способствовало повышению живой массы. Если в возрасте 14 и 28 дней средние показатели опытной группы были практически на уровне контрольной (больше на 0,8 и 1,5%), то в 35 и 42 дня превосходство увеличилось (больше на 2,6 и 3,8%). Так, петушки первой опытной группы превосходили по живой массе контрольных сверстников в 35 дней - на 8,0 г (0,4%), в 42 дня – на 56,6 г (2,4%), а курочки – на 76,0 г (4,8%) и 106,5 г (5,3%) ($P \leq 0,01$). Живая масса цыплят-бройлеров второй опытной группы была практически на уровне показателей контрольной группы. Бройлеры третьей опытной группы, получавшие комбикорма с 7,5% рыжикового жмыха, на протяжении всего периода выращивания уступали по живой массе бройлерам контрольной группы: в 14 дней – на 11,1 г (3,3%), в 28 дней – на 24,3 г (2,2%), в 35 дней – на 63,4 г (3,6%) и в 42 дня – на 65,6 г (2,8%).

Наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы за весь период выращивания был отмечен в первой опытной группе и составил у петушков - 56,9 г, у курочек - 49,5 г, что больше на 1,4 и 2,5 г (2,5 и 5,3%) ($P \leq 0,01$) по сравнению с петушками и курочками контрольной группы. Среднесуточные приросты цыплят-бройлеров опытных групп, получавших комбикорма с 5% и 7,5% рыжикового жмыха, меньше показателей контрольной группы на 1,4 и 2,8 г (2,5 и 5,0%) у петушков и на 0,1 и 0,4 г (0,2 и 0,9%) у курочек соответственно. Существенных различий по относительной скорости роста между контрольной и опытными группами не установлено. Однако, прослеживается тенденция увеличения данного показателя в первой опытной по сравнению с контрольной группой.

Цыплята-бройлеры опытных групп за период выращивания потребили корма меньше, чем контрольной группы соответственно на 3,0%, 5,9 и 7,4%. В опытных группах были самые низкие затраты корма на единицу прироста живой массы – на 0,09-0,13 кг (4,5-6,4%) меньше показателя контрольной группы.

Основной метод изучения обмена веществ и энергии у птицы – метод баланса, то есть учет поступления в организм и выделения из организма различных элементов питания.

По результатам физиологического опыта установлено, что коэффициент пе-

реваримости сырого протеина в первой опытной группе больше, чем в контрольной на 0,44%, тогда как во второй и третьей опытных группах соответственно на 0,39 и 0,55% меньше (табл. 58).

Таблица 58 - Коэффициенты переваримости и использования питательных веществ комбикормов цыплятами-бройлерами подопытных групп, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Коэффициенты переваримости, %:				
органического вещества	79,95	81,13	80,35	79,61
сырого протеина	82,53	82,97	82,14	81,98
сырого жира	84,87	85,17	85,44	85,53
сырой клетчатки	12,10	12,39	12,00	11,93
БЭВ	79,09	80,87	78,23	77,96
Коэффициент использования, %:				
азота от принятого	35,36	35,74	34,57	34,10
от переваренного	42,86	43,08	42,04	41,59
кальция	58,76	58,88	58,42	58,12
фосфора	37,60	37,78	37,12	36,72

Коэффициент переваривания сырого жира был во всех опытных группах больше, чем в контроле на 0,30; 0,57 и 0,66% соответственно. Коэффициенты переваримости сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ у цыплят-бройлеров первой опытной группы были больше, чем в контрольной группе – на 0,29% и 1,78%, тогда как во второй и третьей опытных группах данные показатели были меньше соответственно на 0,10-0,17% и 0,86-1,13%.

Коэффициент использования азота как от принятого, так и от переваренного количества в первой опытной группе был больше, чем в контрольной на 0,38 и 0,22%, а во второй и третьей опытных группах - меньше на 0,79-1,26% и 0,82-1,27%. На основании полученных данных можно отметить, что азотистая часть корма в первой опытной группе цыплят использовалась лучше, а значит и отложение белка в опытной группе больше, чем в контрольной.

Усвоение кальция и фосфора в контрольной группе составило 58,76 и 37,60%, а в первой опытной группе этот показатель больше 0,12 и 0,18% больше контрольных сверстников, во второй и третьей опытных группах – меньше на 0,34-0,60% и 0,48-0,88%. В целом следует отметить, что скормливание комбикормов, содержащих в своем составе рыжиковый жмых, обеспечивает оптимальный процесс обмена веществ в организме цыплят-бройлеров.

Наши выводы также подтверждаются исследованиями ряда авторов, отмечающих влияние включения в комбикорма нетрадиционных источников протеина на переваримость и использование питательных веществ [50, 74, 238].

Полноценность питания птицы отображает состав крови. Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров приведены в таблице 59.

Анализируя данные приведенные следует отметить незначительную разницу по содержанию гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов между контрольной и опытными группами. Так, превосходство первой опытной группы по содержанию гемоглобина составило от 1,52 г/л до 5,92 г/л (1,5-5,3%), эритроцитов от $0,02 \times 10^{12}/л$ до $0,03 \times 10^{12}/л$ (0,9-1,2%), лейкоцитов от $0,06 \times 10^9/л$ до $0,32 \times 10^9/л$ (0,3-1,5%). Уровень гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови цыплят-бройлеров второй и третьей опытных групп был на уровне, или меньше показателей контрольной группы. При увеличении процента ввода жмыха в комбикорма отмечается снижение содержания гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови бройлеров. Таким образом, анализ крови цыплят-бройлеров опытных групп, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом, не выявил каких-либо существенных отличий основных морфологических показателей от физиологической нормы, что свидетельствует о нормально протекающем обмене веществ в организме.

Снижение содержания общего белка в крови отмечается при белковом голодании птицы, недостатке углеводов, витаминов и минеральных веществ, циррозе, нефрите и других расстройствах, а повышение его уровня - при белковом перекорме, гепатите, токсикозах и других воспалительных процессах [167].

Аспаратаминотрансфераза катализируют перенос аминокислоты с аспарагиновой кислоты, а аланинаминотрансфераза - с аланина на альфа-кетоглутаровую

Таблица 59 – Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S^{\bar{x}}$)

Группа	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулины, г/л	АлАТ, ммоль/ (ч*л)	АсАТ, ммоль/ (ч*л)	Щелочная фосфатаза, нмоль/(с*л)
В 14-дневном возрасте									
Контрольная	98,96±6,66	2,21±0,10	20,60±0,89	39,8±0,78	12,4±0,34	27,4±0,86	0,78±0,10	1,97±0,08	9719,8±335,27
Опытная: первая	100,48±10,84	2,23±0,08	20,90±1,07	40,2±1,32	12,7±0,34	27,5±1,43	0,81±0,06	2,02±0,11	10083,8±288,88
вторая	94,02±6,84	2,21±0,17	20,05±1,01	39,7±0,59	12,0±0,30	27,7±0,47	0,69±0,04	1,94±0,05	9515,5±377,56
третья	90,16±5,37	2,17±0,06	19,15±1,03	39,5±0,83	11,9±0,29	27,6±0,74	0,62±0,03	1,86±0,02	9410,6±473,31
В 28-дневном возрасте									
Контрольная	110,78±12,37	2,41±0,09	23,84±0,48	40,6±0,71	12,2±0,25	28,3±0,63	0,86±0,12	1,89±0,08	5849,8±128,79
Опытная: первая	116,70±6,67	2,44±0,10	24,16±0,45	40,9±0,96	12,5±0,37	28,4±0,98	0,92±0,06	1,95±0,07	5999,1±283,01
вторая	106,28±8,37	2,35±0,12	23,76±0,51	40,3±0,91	12,0±0,29	28,3±0,73	0,77±0,07	1,86±0,09	5799,1±261,21
третья	105,84±5,79	2,33±0,13	23,47±0,55	40,1±0,71	11,8±0,31	28,4±0,57	0,75±0,08	1,76±0,07	5496,0±274,34
В 42-дневном возрасте									
Контрольная	111,24±8,10	2,43±0,05	22,40±0,88	41,0±0,87	12,0±0,32	29,0±0,83	0,95±0,13	1,83±0,08	3444,1±142,37
Опытная: первая	117,02±11,44	2,46±0,05	22,46±0,71	41,3±0,97	12,4±0,39	28,9±0,87	0,97±0,06	1,87±0,06	3546,3±102,07
вторая	107,06±4,25	2,39±0,06	22,04±0,59	40,5±0,52	11,8±0,25	28,7±0,47	0,83±0,07	1,80±0,07	3138,6±200,57
третья	106,04±5,34	2,36±0,07	21,85±0,65	40,3±1,25	11,5±0,49	28,9±0,85	0,78±0,05	1,73±0,10	3081,6±257,36

кислоту. Поражение сердечной мышцы сопровождается значительными изменениями концентрации АсАТ [250].

Анализируя биохимические показатели крови бройлеров подопытных групп можно отметить, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологических норм. При этом, в первой опытной группе по сравнению с контрольной группой в 14-дневном возрасте содержание общего белка было больше на 0,4 г/л (1,0%), в 28-дневном – на 0,3 г/л (0,7%) и в 42-дневном возрасте – на 0,3 г/л (0,7%), а альбуминов, которые участвуют в транспорте питательных веществ, соответственно на 0,3 г/л (2,4%), 0,3 г/л (2,5%) и 0,4 г/л (3,3%). Это связано с более интенсивным обменом веществ в организме растущей птицы. Содержание общего белка и белковых фракций в крови цыплят-бройлеров второй и третьей опытных групп было меньше, чем в контрольной группе. Наряду с этим, с возрастом у цыплят-бройлеров отмечается повышение в крови концентрации общего белка, глобулинов и снижение уровня альбуминов.

В первой опытной группе во все возрастные периоды произошло недостоверное увеличение концентрации изучаемых аминотрансфераз. Так, в 14-дневном возрасте содержание АлАТ было больше на 0,03 ммоль/ (ч*л) (3,8%), в 28-дневном – на 0,06 ммоль/ (ч*л) (7,0%) и в 42-дневном возрасте – на 0,02 ммоль/ (ч*л) (2,1%), а содержание АсАТ соответственно больше на 0,05 ммоль/ (ч*л) (2,5%), 0,06 ммоль/ (ч*л) (3,2%) и на 0,04 ммоль/ (ч*л) (2,2%). Во второй и третьей опытных группах по отношению к контрольной группе отмечается недостоверное снижение данных показателей. Изменение содержания в сыворотке крови щелочной фосфатазы носило аналогичную тенденцию. Таким образом, можно констатировать, что состав крови отразил физиологию усвоения питательных веществ и показал наличие изменений в организме цыплят-бройлеров под действием фактора кормления.

Содержание липидов и витаминов в печени цыплят-бройлеров подопытных групп приведены в таблице 60. Как видно из приведенных в таблице данных, содержание липидов в печени цыплят контрольной группы изменялось в пределах от 3,03 до 4,56%, первой опытной – от 3,19 до 4,85%, второй – от 3,65-4,92% и

Таблица 60 – Содержание липидов и витаминов в печени цыплят-бройлеров
подопытных групп

Группа	Показатель			
	липиды, %	витамина А, мкг/г	витамина В ₂ , мкг/г	витамина Е, мкг/г
В 14-дневном возрасте				
Контрольная	3,03	35,47	20,99	52,81
Опытная: первая	3,19	36,29	21,04	53,65
вторая	3,65	32,29	20,75	51,63
третья	3,77	29,81	20,38	50,22
В 28-дневном возрасте				
Контрольная	4,14	57,35	24,95	49,41
Опытная: первая	4,35	58,30	26,80	59,68
вторая	4,39	56,80	24,66	49,40
третья	4,40	54,46	24,17	42,60
В 42-дневном возрасте				
Контрольная	4,56	125,38	29,93	17,87
Опытная: первая	4,85	126,16	30,09	18,12
вторая	4,92	104,35	28,24	17,19
третья	4,94	101,19	28,19	16,53

третьей - от 3,77 до 4,94%. Отметим, что у цыплят-бройлеров подопытных групп с 14- до 42-дневного возраста происходит увеличение содержания липидов в печени. Установлена общая закономерность увеличения содержания липидов в печени цыплят в зависимости от процента ввода рыжикового жмыха. По полученным в результате исследований данным можно отметить, что уровень содержания витамина А и В₂ в печени цыплят первой опытной группы во все анализируемые периоды было выше показателей контрольной группы. Так, в 14-дневном возрасте превосходство первой опытной группы по содержанию витамина А составило 0,82 мкг/г (2,3%), витамину В₂ – 0,05 мкг/г (0,2%); в 28-дневном возрасте соответственно – 0,95 мкг/г (1,7%) и 1,85 мкг/г (7,4%) и в 42-дневном возрасте – 0,78 мкг/г (0,6%) и 0,16 мкг/г (0,5%). Цыплята-бройлеры второй и третьей опытных групп по данным показателям во все возрастные периоды уступали цыплятам-бройлерам контрольной группы. Изменение содержания витамина А и В₂ в

печени цыплят-бройлеров подопытных групп согласуется с закономерностями их скорости роста. Содержание витамина Е в печени цыплят-бройлеров первой опытной группы было больше, а во второй и третьей опытных групп - меньше в сравнении с контролем. Таким образом, введение в комбикорма рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции, не оказывает отрицательного влияния на содержание липидов и витаминов в печени цыплят-бройлеров.

Для характеристики состояния костяка бройлеров определено содержание золы, кальция и фосфора в большеберцовой кости (табл. 61).

Таблица 61 - Содержание минеральных веществ в большеберцовых костях цыплят-бройлеров подопытных групп

Группа	Показатель, %			Отношение Са:Р
	зола	кальций	фосфор	
В 14-дневном возрасте				
Контрольная	40,16	15,20	7,60	2,00
Опытная: первая	40,59	15,40	7,70	2,00
вторая	40,11	14,80	7,60	1,95
третья	39,58	14,40	7,50	1,92
В 28-дневном возрасте				
Контрольная	51,87	19,20	8,00	2,40
Опытная: первая	53,59	20,20	8,20	2,46
вторая	50,34	19,20	7,80	2,46
третья	48,96	18,00	7,60	2,37
В 42-дневном возрасте				
Контрольная	52,62	21,60	9,85	2,19
Опытная: первая	53,31	22,60	9,85	2,29
вторая	52,48	21,00	9,70	2,16
третья	49,85	20,40	9,70	2,10

Приведенные в таблице данные показывают, что содержание золы, кальция и фосфора в костяке у цыплят-бройлеров первой опытной группы было больше в сравнении с контролем. Так, в 14-дневном возрасте превосходство по содержанию золы составило 0,43%, кальция – 0,20 и фосфора – 0,10%; в 28-дневном соответственно - 1,72; 1,00 и 0,20%; в 42-дневном возрасте – 0,69; 1,00%, а содержание фосфора было на одном уровне. Содержание золы и минеральных веществ

в костяке цыплят-бройлеров второй и третьей опытных группы во все изучаемые периоды несколько меньше показателей контрольной группы. В целом можно отметить, что при включении рыжикового жмыха от 2,5 до 7,5% в комбикорма при выращивании цыплят-бройлеров с суточного до 42-дневного возраста не оказало отрицательного влияния на витаминно-минеральный обмен птицы, показатели соответствовали физиологическим нормам.

С целью изучения мясной продуктивности цыплят-бройлеров подопытных групп в 42-дневном возрасте провели контрольной убой и анатомическую разделку тушек (табл. 62). Анализируя приведенные данные, можно отметить, что цыплята-бройлеры первой опытной группы имели при убое более высокую мясную продуктивность по сравнению с контрольной, второй и третьей опытными группами. Так, петушки первой опытной группы превосходили по предубойной массе контрольную группу на 56,6 г, или 2,4%, вторую и третью опытные группы соответственно на 116,9 г, или 5,2% и 145,3 г, или 6,5% ($P \leq 0,05$). По курочкам установлена такая же закономерность, в контрольной группе предубойная масса меньше на 89,9 г или 4,5% чем в первой опытной группе, но больше, чем во второй и третьей - на 20,1 г, или 1,0% и 32,5 г, или 1,6% соответственно. По массе потрошенной тушки, как у петушков, так и у курочек первая опытная группа превосходит контрольную, вторую и третью опытные группы соответственно на 55,7–126,8 г - по петушкам, и на 83,5–109,0 г ($P > 0,05 \div P \leq 0,05$) – по курочкам и 47,1–113,8 г ($P \leq 0,05$) - по петушкам и 70,1–89,0 г - по курочкам. По убойному выходу петушки первой опытной группы и курочки всех опытных группах незначительно превосходили сверстников контрольной группы.

Цыплята-бройлеры первой опытной группы имели превосходство по массе съедобных частей: петушки - на 11,5 г, или 0,8%, курочки - на 39,0 г, или 2,9%. Вторая и третья опытная группа уступали по этому показателю контрольной группе соответственно петушки - на 31,5 г (2,1%) и 74,1 г (4,9%) и курочки – на 20,2 г (1,5%) и 35,2 г (2,7%).

Такая же закономерность установлена по массе мышечной ткани, массе грудных мышц и мышц бедра. Так, бройлеры первой опытной группы превосхо-

дили по массе грудных мышц и мышц бедра особей из контрольной, второй и третьей опытных групп: по грудным мышцам петушки - на 10,5-33,5 г (3,0-10,2%), по бедренным - на 2,8-5,3 г (1,4-2,6%), а курочки - на 6,7-17,5 г (2,1-5,7%) и 0,3-8,1 г (0,2-4,8%). В целом, можно отметить, что введение в комбикорма рыбжирового жмыха до 7,5% не сказывается отрицательно на мясной продуктивности цыплят-бройлеров.

При убое цыплят-бройлеров была определена масса внутренних органов и внутреннего жира (табл. 63).

Существенной зависимости между массой внутренних органов и рационами кормления не наблюдалось. Ввод в рационы рыжикового жмыха оказало незначительное влияния на отложение внутреннего жира. Во всех опытных группах количество внутреннего жира недостоверно больше, чем в контрольной группе на 1,13-10,72 г - у петушков и на 3,06-8,58 г - у курочек.

Из нее видно, что наиболее качественный бульон в первой опытной группе и получил самый высокий общий балл – 5 и достоверно отличался от образца

Таблица 64 - Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров
подопытных групп, балл ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Оценка качества бульона				
Запах	3,4±0,40	4,2±0,20	4,4±0,25	3,8±0,49
Вкус	3,8±0,20	4,8±0,20**	4,2±0,38	3,8±0,20
Прозрачность и цвет	3,2±0,58	4,6±0,25	4,6±0,25	4,4±0,40
Крепость	3,6±0,25	4,8±0,20**	4,2±0,20	4,2±0,20
Общая оценка качества	3,6±0,40	5,0±0,00**	4,4±0,25	4,2±0,20
Оценка качества бедренной мышцы				
Запах	3,6±0,40	3,4±0,40	3,8±0,38	3,8±0,20
Вкус	3,6±0,25	3,6±0,25	4,0±0,32	3,6±0,51
Нежность, жесткость	3,6±0,40	3,6±0,51	4,0±0,32	4,0±0,32
Сочность	3,2±0,38	4,0±0,32	4,0±0,32	3,8±0,20
Общая оценка качества	3,8±0,20	3,8±0,38	4,0±0,32	3,8±0,20
Оценка качества грудной мышцы				
Запах	3,6±0,25	3,8±0,49	3,8±0,73	3,8±0,38
Вкус	3,6±0,25	4,2±0,20	3,6±0,25	3,8±0,58
Нежность, жесткость	3,4±0,25	3,8±0,38	3,4±0,25	3,6±0,25
Сочность	3,2±0,38	3,4±0,25	3,2±0,20	3,6±0,25
Общая оценка качества	3,6±0,25	3,6±0,25	3,4±0,25	3,8±0,38

контрольной группы. При варке мяса бульон был прозрачный и ароматный. На поверхности бульона жир собирался в виде крупных капель. Вкус бульона и мяса всех подопытных групп соответствовал показателям доброкачественного продукта. Посторонние запахи отсутствовали. Мясо цыплят-бройлеров опытных групп по сравнению с контрольной группой было более нежное и сочное. Таким образом, дегустационная оценка показала, что скармливание комбикормов с рыжиковым жмыхом, не оказало отрицательного влияния на вкусовые качества бульона, а также мяса. Мясо имело хороший внешний вид, приятный аромат и вкус, было сочным и нежной консистенции.

Результаты исследований по химическому составу и энергетической питательности грудных мышц, мышц бедра, голени и туловища петушков и курочек

подопытных групп представлены в таблицах 65-66 и Приложении 6.

Таблица 65 - Химический состав (%) и энергетическая питательность мышц петушков подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Мышцы груди				
Сухое вещество	26,20±0,47	26,30±0,47	26,12±0,56	26,07±0,45
Белок	23,25±0,35	23,30±0,35	23,00±0,42	22,80±0,32
Жир	1,89±0,10	1,90±0,10	2,01±0,11	2,23±0,12
Зола	1,06±0,03	1,10±0,03	1,11±0,04	1,04±0,03
Энергетическая питательность 1 кг, МДж	4,73±0,10	4,74±0,10	4,73±0,12	4,78±0,10
Мышцы бедра				
Сухое вещество	26,00±0,47	26,15±0,47	25,77±0,46	25,60±0,46
Белок	22,06±0,29	22,22±0,29	21,54±0,35	23,26±0,36
Жир	2,98±0,16	2,97±0,16	3,22±0,10	3,35±0,09
Зола	0,96±0,03	0,96±0,03	1,01±0,03	0,99±0,03
Энергетическая питательность 1 кг, МДж	4,95±0,11	4,97±0,11	4,95±0,09	1,95±0,09
Мышцы голени				
Сухое вещество	24,26±0,43	24,49±0,44	24,46±0,44	24,32±0,44
Белок	20,23±0,33	20,27±0,26	19,93±0,24	19,70±0,24
Жир	3,05±0,13	3,18±0,17	3,54±0,18	3,61±0,19
Зола	0,98±0,04	1,04±0,03	0,99±0,03	1,01±0,03
Энергетическая питательность 1 кг, МДж	4,66±0,10	4,72±0,11	4,80±0,11	4,79±0,11
Мышцы туловища				
Сухое вещество	29,01±0,53	29,31±0,53	28,83±0,52	28,69±0,52
Белок	20,08±0,34	20,15±0,37	19,29±0,33	19,00±0,28
Жир	7,89±0,20	8,15±0,20	8,59±0,22	8,64±0,27
Зола	1,04±0,03	1,01±0,01	0,95±0,02	1,05±0,03
Энергетическая питательность 1 кг, МДж	6,52±0,13	6,63±0,13	6,66±0,13	6,63±0,14

Исследование грудных мышц цыплят-бройлеров показало, что в мышцах петушков первой опытной группы сухого вещества и белка содержится больше, чем в контрольной группе на 0,10 и 0,05%, а во второй и третьей опытных группах меньше соответственно на 0,08-0,23% и 0,25-0,50%. При анализе данных со-

Таблица 66 - Химический состав (%) и энергетическая питательность мышц курочек подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Мышцы груди				
Сухое вещество	26,77±0,48	26,91±0,55	26,75±0,48	26,72±0,53
Белок	23,81±0,39	23,93±0,42	23,42±0,34	23,30±0,38
Жир	1,87±0,08	1,87±0,10	2,18±0,12	2,31±0,13*
Зола	1,09±0,02	1,11±0,04	1,15±0,04	1,11±0,03
Энергетическая питательность 1 кг, МДж	4,82±0,10	4,84±0,11	4,87±0,10	4,90±0,12
Мышцы бедра				
Сухое вещество	26,51±0,48	26,54±0,50	26,24±0,51	26,08±0,47
Белок	22,36±0,29	22,40±0,32	21,87±0,32	21,55±0,27
Жир	3,03±0,16	3,06±0,16	3,25±0,17	3,37±0,18
Зола	1,12±0,04	1,08±0,03	1,12±0,04	1,16±0,04
Энергетическая питательность 1 кг, МДж	5,02±0,11	5,04±0,12	5,02±0,11	5,01±0,12
Мышцы голени				
Сухое вещество	25,64±0,50	25,92±0,47	25,38±0,46	25,18±0,45
Белок	20,77±0,29	20,83±0,27	20,11±0,23	19,81±0,33
Жир	3,82±0,20	4,02±0,21	4,20±0,23	4,27±0,11
Зола	1,05±0,03	1,07±0,02	1,07±0,03	1,10±0,03
Энергетическая питательность 1 кг, МДж	5,05±0,12	5,14±0,12	5,09±0,12	5,06±0,10
Мышцы туловища				
Сухое вещество	29,91±0,54	30,46±0,55	29,81±0,54	29,44±0,53
Белок	20,13±0,34	20,32±0,39	19,65±0,33	19,15±0,28
Жир	8,72±0,22	9,06±0,18	9,10±0,23	9,29±0,28
Зола	1,06±0,03	1,08±0,03	1,06±0,03	1,00±0,03
Энергетическая питательность 1 кг, МДж	6,85±0,13	7,02±0,13	6,92±0,13	6,90±0,14

держания золы в мышцах было отмечено некоторое повышение показателей у цыплят-бройлеров опытных групп. Содержание жира в грудных мышцах петушков первой опытной группы было на уровне контрольной, тогда как во второй и третьей опытных группах недостоверно больше - на 0,12-0,33%. Энергетическая питательность грудных мышц петушков опытных групп была практически на

уровне контрольной группы. В бедренных мышцах петушков первой опытной группы в сравнении с контрольной содержалось больше сухого вещества - на 0,15%, белка – на 0,16%, а содержание жира было на одном уровне. В мышцах бройлеров второй и третьей опытных групп содержалось меньше, чем в контрольной группе сухого вещества – на 0,23-0,55% и белка - на 0,52-0,96%, но больше жира 0,24-0,38%. Энергетическая питательность бедренных мышц опытных групп была на уровне контрольной группы. Подобная закономерность была отмечена и в отношении химического состава мышц голени и туловища петушков, хотя содержание жира было в них несколько больше, а белка – меньше по сравнению с грудными мышцами.

Мышечная ткань курочек подопытных групп (табл. 66) отличалась по химическому составу и энергетической питательности. Так, например, содержание сухого вещества и белка в грудных мышцах курочек первой опытной группы было больше, чем у курочек контрольной группы на 0,14 и 0,12%, тогда как у курочек второй и третьей опытной групп данные показатели были меньше контрольных сверстниц соответственно на 0,02-0,19% и 0,39-0,63%. Содержание золы в мышцах курочек подопытных групп не претерпел особых изменений. В грудных мышцах курочек, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом, содержание жира было на одном уровне, или на 0,31-0,44% больше, чем у птицы контрольной группы. У курочек подопытных групп энергетическая питательность грудных мышц была на одном уровне и составила в контрольной группе 4,82 МДж, в первой опытной - 4,84 МДж, а во второй и третьей – 4,87 и 4,90 МДж. По химическому составу (содержанию сухого вещества и белка) мышц бедра, голени и туловища курочки первой опытной группы превосходили контрольных сверстниц, тогда как второй и третьей опытных групп незначительно уступали. Содержание жира в бедренных мышцах курочек опытных групп было больше, чем в контрольной группе на 0,03-0,22-0,31%. Аналогичная закономерность изменения химического состава и энергетической питательности установлена и в отношении мышц голени и туловища курочек. В целом

можно отметить, что использование комбикормов с содержанием рыжикового жмыха не оказывает отрицательного влияния на пищевую ценность мяса.

Процесс накопления питательных веществ в теле цыплят-бройлеров оказал влияние на динамику коэффициента конверсии протеина и энергии корма в пищевой белок и энергию съедобных частей тушки (табл. 67).

Таблица 67 - Конверсия протеина корма в пищевой белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Живая масса в конце выращивания, г	2197,0	2278,6	2165,1	2131,4
Масса съедобных частей, г	1416,25	1441,50	1390,40	1361,60
Выход съедобных частей на 100 г живой массы, г	64,46	63,26	64,22	63,88
Выход в тушке, г: белка	219,75	231,00	208,45	203,10
жира	45,15	49,80	47,55	47,90
Выход энергии в тушке, ккал	1320,87	1410,24	1296,86	1278,18
Выход энергии в тушке, МДж	5,53	5,90	5,43	5,35
Потреблено за 42 дня:				
сырого протеина, г	907,46	880,17	856,45	844,27
обменной энергии, ккал	14042,75	13613,95	13209,63	12997,44
обменной энергии, МДж	58,79	57,00	55,31	54,42
Выход на 1 кг живой массы: белка, г	100,02	101,38	96,28	95,29
жира, г	20,55	21,86	21,96	22,47
энергии, МДж	2,52	2,59	2,51	2,51
Прирост живой массы за период 1-42 дня, г	2152,5	2234,2	2120,6	2086,0
Расход на 1 кг прироста живой массы:				
сырого протеина, г	421,58	393,95	403,87	404,73
обменной энергии, МДж	27,31	25,51	26,08	26,09
Конверсия, %:				
протеина корма в пищевой белок	23,73	25,73	23,84	23,54
обменной энергии корма в энергию съедобных частей тела	9,23	10,15	9,62	9,62

Из таблицы видно, что между цыплятами-бройлерами контрольной и опыт-

ных групп отмечаются различия по выходу питательных веществ в съедобных частях тканей тушки в расчете на 100 г живой массы. По всем показателям отмечено превосходство цыплят-бройлеров первой опытной группы. Трансформация протеина корма в пищевую белок и обменной энергии рациона в мясную продуктивность у цыплят-бройлеров первой и второй опытных группы в сравнении с контрольной была больше на 2,00-0,11% и 0,92-0,39%.

Важное значение при производстве мяса бройлеров имеют экономические показатели, расчет которых производилась на 1000 голов, принятых на выращивание (табл. 68).

Таблица 68 - Экономические показатели выращивания цыплят – бройлеров подопытных групп

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Сохранность, %	94,3	98,6	100,0	100,0
Живая масса 1 головы в возрасте 42 дня, г	2197,0	2278,6	2165,1	2131,4
Среднесуточный прирост живой массы (1-42 дн.), г	51,3	53,2	50,5	49,7
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,02	1,89	1,93	1,93
Убойный выход, %	69,9	70,3	69,9	69,9
Выход мяса, кг	1448,2	1579,4	1513,4	1489,8
Средняя реализационная цена 1 кг, руб.	72,0	72,0	72,0	72,0
Выручка от реализации мяса, руб.	104270,4	113716,8	108964,8	107265,6
Стоимость 1 т корма, руб.	12863,25	12727,61	12544,17	12417,83
Затраты на производство – всего, руб.	84163,2	84304,3	82702,2	81401,9
в т.ч. стоимость кормов	52882,1	53023,2	51421,1	50120,8
прочие затраты	31281,1	31281,1	31281,1	31281,1
Прибыль, руб.	20107,2	29412,5	26262,6	25863,7
Рентабельность, %	23,9	34,9	31,8	31,8
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	7592,7	5251,5	5184,5

Наибольший выход мяса отмечается в первой опытной группе – 1579,4 кг,

это на 9,1% больше, чем в контроле и на 4,4 и 6,0%, чем во второй и третьей опытной группе. Выручка от реализации мяса была так же больше в первой опытной группе. Стоимость 1 т местного кормового ингредиента (рыжикового жмыха) на момент проведения исследования составляла 5000 руб., тогда как завозимого в регион соевого шрота - 14400 руб. В связи с этим при вводе рыжикового жмыха в рационы цыплят-бройлеров происходит снижение стоимости 1 т потребленного комбикорма от 135,64 до 445,42 руб., или от 1,1 до 3,5%. Прибыль от реализации мяса цыплят-бройлеров контрольной группы составила 20107,2 руб., что меньше, чем в первой опытной на 9305,3 руб. (46,3%), во второй - на 6155,4 руб. (30,6%) и в третьей - на 5756,5 руб. (28,6%). Уровень рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров в опытных группах при использовании рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции, был больше чем в контрольной группе на 7,9-11,0%. Таким образом, исследованиями установлена возможность ввода в комбикорма для цыплят-бройлеров рыжикового жмыха, полученного из семян сорта Омич, путем частичной замены соевого шрота, без оказания негативного влияния на зоотехнические показатели их выращивания, качество получаемого мяса, но позволяющие значительно повысить экономически, в частности рентабельность производства мяса.

3.3.2 Выращивание цыплят-бройлеров на комбикормах с использованием рыжикового жмыха, обогащенных ферментным препаратом (второй научно-хозяйственный опыт)

В соответствии с методикой исследований, условия содержания и уровень кормления цыплят-бройлеров подопытных групп были одинаковы. Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось по четырехфазной системе (табл. 69 - 72).

Таблица 69 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров от 1 до 10-дневного возраста, %

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Пшеница	60,018	60,572	60,567	60,753	60,748	60,935	60,930	61,114
Соя полножирная	13,066	13,252	13,252	13,315	13,315	13,377	13,377	13,439
Шрот соевый	15,000	7,500	7,500	5,000	5,000	2,500	2,500	-
Рыбная мука	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Жмых рыжиковый	-	7,500	7,500	10,000	10,000	12,500	12,500	15,000
Масло подсолнечное	2,861	2,185	2,185	1,960	1,960	1,735	1,735	1,510
Известняковая мука	0,688	0,640	0,640	0,624	0,624	0,608	0,608	0,591
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,348	0,306	0,306	0,292	0,292	0,278	0,278	0,264
Метионин	0,381	0,356	0,356	0,348	0,348	0,340	0,340	0,332
Лизин	0,308	0,350	0,350	0,364	0,364	0,378	0,378	0,392
Соль поваренная	0,325	0,339	0,339	0,344	0,344	0,349	0,349	0,353
Ферментный препарат	0,005	-	0,005	-	0,005	-	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:								
Обменной энергии, ккал	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00	310,00
Сырого протеина	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Сырой клетчатки	3,29	4,35	4,35	4,70	4,70	5,06	5,06	5,41
Кальция	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Фосфора ¹	0,84/0,50	0,86/0,50	0,86/0,50	0,86/0,50	0,86/0,50	0,87/0,50	0,87/0,50	0,88/0,50
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	6,88	5,39	5,39	5,39	5,39	5,40	5,40	5,44
Лизина ¹	1,44/1,28	1,44/1,28	1,44/1,28	1,44/1,28	1,44/1,28	1,44/1,27	1,44/1,27	1,44/1,27
Метионина ¹	0,69/0,63	0,65/0,61	0,65/0,61	0,65/0,61	0,65/0,61	0,64/0,60	0,64/0,60	0,61/0,57
Метионина + Цистина ¹	1,09/0,98	1,09/0,96	1,09/0,96	1,09/0,96	1,09/0,96	1,09/0,95	1,09/0,95	1,09/0,94
Треонина ¹	0,82/0,70	0,78/0,66	0,78/0,66	0,77/0,65	0,77/0,65	0,76/0,64	0,76/0,64	0,75/0,63
Триптофан ¹	0,29/0,24	0,27/0,24	0,27/0,24	0,26/0,21	0,26/0,21	0,25/0,21	0,25/0,21	0,24/0,20

Таблица 70 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров от 11 до 24-дневного возраста, %

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Пшеница	61,807	62,357	62,352	62,540	62,535	62,723	62,718	62,901
Соя полножирная	11,744	11,931	11,931	11,993	11,993	12,055	12,055	12,117
Шрот соевый	15,000	7,500	7,500	5,000	5,000	2,500	2,500	-
Рыбная мука	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Жмых рыжиковый	-	7,500	7,500	10,000	10,000	12,500	12,500	15,000
Масло подсолнечное	3,708	3,033	3,033	2,807	2,807	2,582	2,582	2,357
Известняковая мука	0,634	0,586	0,586	0,570	0,570	0,554	0,554	0,537
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,323	0,281	0,281	0,267	0,267	0,253	0,253	0,239
Метионин	0,288	0,264	0,264	0,256	0,256	0,248	0,248	0,240
Лизин	0,160	0,203	0,203	0,217	0,217	0,231	0,231	0,245
Соль поваренная	0,331	0,345	0,345	0,350	0,350	0,354	0,354	0,359
Ферментный препарат	0,005	-	0,005	-	0,005	-	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:								
Обменной энергии, ккал	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00
Сырого протеина	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00
Сырой клетчатки	3,22	4,28	4,28	4,64	4,64	4,99	4,99	5,35
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,79/0,45	0,80/0,45	0,80/0,45	0,81/0,45	0,81/0,45	0,81/0,45	0,81/0,45	0,82/0,45
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	4,32	4,36	4,36	4,37	4,37	4,39	4,39	4,40
Лизина ¹	1,25/1,10	1,25/1,09	1,25/1,09	1,25/1,09	1,25/1,09	1,25/1,09	1,25/1,09	1,25/1,09
Метионина ¹	0,63/0,59	0,59/0,55	0,59/0,55	0,58/0,54	0,58/0,54	0,56/0,52	0,56/0,52	0,55/0,51
Метионина + Цистина ¹	0,97/0,86	0,97/0,85	0,97/0,85	0,97/0,84	0,97/0,84	0,97/0,84	0,97/0,84	0,97/0,83
Треонина ¹	0,78/0,67	0,75/0,63	0,75/0,63	0,74/0,62	0,74/0,62	0,72/0,61	0,72/0,61	0,71/0,60
Триптофана ¹	0,28/0,24	0,26/0,21	0,26/0,21	0,25/0,21	0,25/0,21	0,24/0,20	0,24/0,20	0,23/0,19

Таблица 71 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров от 25 до 35-дневного возраста, %

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Пшеница	64,124	64,667	64,662	64,847	64,842	65,027	65,022	65,200
Соя полножирная	7,765	7,955	7,955	8,018	8,018	8,081	8,081	8,145
Шрот соевый	15,000	7,500	7,500	5,000	5,000	2,500	2,500	-
Рыбная мука	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Жмых рыжиковый	-	7,500	7,500	10,000	10,000	12,500	12,500	15,000
Масло подсолнечное	5,973	5,299	5,299	5,075	5,075	4,850	4,850	4,626
Известняковая мука	0,997	0,951	0,951	0,935	0,935	0,919	0,919	0,904
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,521	0,481	0,481	0,467	0,467	0,454	0,454	0,440
Метионин	0,247	0,223	0,223	0,215	0,215	0,207	0,207	0,199
Лизин	0,083	0,125	0,125	0,139	0,139	0,154	0,154	0,168
Соль поваренная	0,285	0,299	0,299	0,304	0,304	0,308	0,308	0,313
Ферментный препарат	0,005	-	0,005	-	0,005	-	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:								
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
Сырой клетчатки	2,93	3,99	3,99	4,34	4,34	4,70	4,70	5,05
Кальция	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Фосфора ¹	0,76/0,45	0,78/0,45	0,78/0,45	0,79/0,45	0,79/0,45	0,79/0,45	0,79/0,45	0,80/0,45
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Линолевой кислоты	5,25	5,29	5,29	5,31	5,31	5,32	5,32	5,33
Лизина ¹	1,05/0,92	1,05/0,91	1,05/0,91	1,05/0,91	1,05/0,91	1,05/0,91	1,05/0,91	1,05/0,91
Метионина ¹	0,56/0,52	0,52/0,48	0,52/0,48	0,50/0,47	0,50/0,47	0,49/0,45	0,49/0,45	0,48/0,44
Метионина + Цистина ¹	0,87/0,78	0,87/0,76	0,87/0,76	0,87/0,76	0,87/0,76	0,87/0,75	0,87/0,75	0,87/0,74
Треонина ¹	0,70/0,60	0,67/0,56	0,67/0,56	0,65/0,55	0,65/0,55	0,64/0,54	0,64/0,54	0,63/0,53
Триптофана ¹	0,26/0,22	0,24/0,20	0,24/0,20	0,23/0,19	0,23/0,19	0,22/0,18	0,22/0,18	0,21/0,17

Таблица 72 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров от 36 до 42-дневного возраста, %

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Пшеница	67,494	68,035	68,030	68,216	68,211	68,396	68,391	68,569
Соя полножирная	5,445	5,635	5,635	5,698	5,698	5,761	5,761	5,825
Шрот соевый	15,000	7,500	7,500	5,000	5,000	2,500	2,500	-
Рыбная мука	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Жмых рыжиковый	-	7,500	7,500	10,000	10,000	12,500	12,500	15,000
Масло подсолнечное	5,939	5,266	5,266	5,041	5,041	4,817	4,817	4,592
Известняковая мука	0,838	0,792	0,792	0,776	0,776	0,760	0,760	0,745
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,711	0,671	0,671	0,658	0,658	0,644	0,644	0,631
Метионин	0,210	0,186	0,186	0,178	0,178	0,170	0,170	0,162
Лизин	0,123	0,166	0,166	0,180	0,180	0,194	0,194	0,208
Соль поваренная	0,235	0,249	0,249	0,253	0,253	0,258	0,258	0,263
Ферментный препарат	0,005	-	0,005	-	0,005	-	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:								
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Сырой клетчатки	2,82	3,88	3,88	4,23	4,23	4,59	4,59	4,94
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,76/0,45	0,77/0,45	0,77/0,45	0,78/0,45	0,78/0,45	0,78/0,45	0,78/0,45	0,79/0,45
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	5,02	5,06	5,06	5,08	5,08	5,09	5,09	5,10
Лизина ¹	1,00/0,88	1,00/0,87	1,00/0,87	1,00/0,87	1,00/0,87	1,00/0,87	1,00/0,87	1,00/0,87
Метионина ¹	0,50/0,47	0,46/0,43	0,46/0,43	0,45/0,41	0,45/0,41	0,43/0,40	0,43/0,40	0,42/0,39
Метионина + Цистина ¹	0,80/0,71	0,80/0,70	0,80/0,70	0,80/0,69	0,80/0,69	0,80/0,69	0,80/0,69	0,80/0,68
Треонина ¹	0,65/0,56	0,62/0,52	0,62/0,52	0,60/0,51	0,60/0,51	0,59/0,50	0,59/0,50	0,58/0,49
Триптофана ¹	0,25/0,21	0,23/0,19	0,23/0,19	0,22/0,18	0,22/0,18	0,21/0,17	0,21/0,17	0,20/0,17

Включение рыжикового жмыха на протяжении всего периода выращивания в количестве 7,5%, 10,0, 12,5 и 15,0% позволило снизить ввод соевого шрота на 7,5-15,0%, подсолнечного масла – на 0,68-1,35%, известняковой муки – на 0,05-0,10%, монокальцийфосфата – на 0,04-0,08%, синтетического метионина – на 0,03-0,05% по сравнению с контрольной группой. Однако, происходит увеличение ввода пшеницы на 0,55-1,10%, сои полножирной – на 0,19-0,37%, синтетического лизина – на 0,04-0,08% и поваренной соли – на 0,01-0,03%. Энергетическая и протеиновая питательность комбикормов контрольной и опытных групп была одинаковой и соответствовали рекомендуемым нормам кормления. Питательность комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп также по содержанию кальция, фосфора и натрия не отличались. Содержание сырой клетчатки в комбикормах опытных групп больше, чем в контрольной группе.

Ввод рыжикового жмыха, в комбикорма для цыплят-бройлеров опытных групп, не оказал отрицательного влияния на их сохранность (табл. 73). Отход птицы в первой и пятой опытных группах был не кормового характера.

Динамика изменения живой массы является одним из основных зоотехнических показателей который учитывали при изучении эффективности использования рыжикового жмыха. Еженедельные взвешивания цыплят-бройлеров подтверждают, что птица имела хорошую живую массу по периодам выращивания, а значит, получала необходимое количество питательных веществ для реализации своего генетического потенциала продуктивности.

Установлено, что живая масса цыплят второй, четвертой и шестой опытных групп, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом в количестве 7,5; 10 и 12,5% и ферментным препаратом во все возрастные периоды превосходили цыплят контрольной группы. Так, в 7-дневном возрасте живая масса петушков и курочек второй, четвертой и шестой опытных групп была больше, чем в контрольной соответственно на 1,7-3,1-4,0% и 0,2-0,8-2,7%, в 14-дневном – на 0,4-1,8-2,6% и 0,1-0,5-2,7%, в 21-дневном – на 0,2-0,4-1,4% и 0,1-1,1-3,4%, в 28-дневном – на 0,2-1,4-2,2% и 0,2-1,2-4,3%, в 35-дневном – на 0,1-1,2-2,1% и 0,3-1,4-3,5% и в 42-дневном возрасте — на 0,2-1,1-1,9% и 0,2-1,9-3,4% ($P>0,05$). Однако, живая масса

Таблица 73 - Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сохранность за 1-42 дн., %	100	96	100	100	100	98	100	100
Живая масса (г) в возрастах: суточном	43,0	43,3	43,0	43,0	43,0	43,3	43,0	43,2
в т.ч. петушки	43,1±0,49	43,3±0,29	43,0±0,30	43,1±0,32	42,9±0,32	43,3±0,23	43,1±0,23	43,1±0,21
в т.ч. курочки	42,8±0,53	43,2±0,22	43,0±0,31	42,8±0,23	43,1±0,19	43,3±0,21	42,9±0,19	43,3±0,26
7-дневном	147,9	142,9	149,4	143,1	150,8	144,3	152,9	142,5
в т.ч. петушки	150,0±2,52	143,4±4,40	152,6±3,25	143,9±4,63	154,6±3,16	146,5±3,43	156,0±3,32	143,4±3,78
в т.ч. курочки	145,8±2,11	142,3±2,26	146,1±3,54	142,3±2,40	147,0±2,56	142,0±2,94	149,8±2,78	141,6±2,68
14-дневном	356,3	341,9	357,3	345,6	360,5	350,6	365,8	352,0
в т.ч. петушки	372,9±7,44	359,7±8,46	374,5±4,89	362,9±8,22	379,6±5,23	365,2±6,12	382,7±4,47	368,0±6,64
в т.ч. курочки	339,6±6,77	324,1±4,61	340,0±7,52	328,2±4,71	341,3±4,25	335,9±7,15	348,8±3,93	336,0±6,06
21-дневном	689,0	661,8	689,8	662,2	694,1	676,5	705,3	678,5
в т.ч. петушки	725,6±14,89	691,8±16,27	726,7±12,72	695,3±13,59	728,3±14,81	701,5±17,35	735,9±11,04	707,0±13,65
в т.ч. курочки	652,3±9,92	631,8±10,20	652,8±12,87	629,0±6,42	659,8±7,43	651,4±12,81	674,6±7,48	650,0±19,02
28-дневном	1164,3	1115,2	1167,1	1120,7	1180,0	1150,5	1201,6	1150,1
в т.ч. петушки	1234,8±27,27	1180,2±24,59	1237,6±25,42	1187,6±22,34	1252,6±23,64	1212,1±27,10	1262,3±25,41	1212,2±24,02
в т.ч. курочки	1093,8±15,57	1050,1±16,63	1096,5±14,70	1053,8±12,50	1107,3±11,74	1088,9±18,37	1140,9±19,35	1088,0±25,72
35-дневном	1734,5	1675,8	1737,9	1686,7	1756,6	1722,8	1781,9	1721,8
в т.ч. петушки	1871,7±48,61	1807,9±36,07	1874,2±36,85	1821,9±28,02	1894,3±26,81	1847,8±40,35	1910,5±21,11	1847,0±32,72

Продолжение таблицы 73

1	2	3	4	5	6	7	8	9
в т.ч. курочки	1597,3±48,61	1543,6±36,07	1601,5±36,85	1551,4±28,02	1618,9±26,81	1597,7±40,35	1653,3±21,11	1596,5±32,72
42-дневном	2349,3	2276,4	2353,0	2301,0	2384,2	2337,1	2410,0	2323,9
в т.ч. петушки	2550,0±63,90	2487,1±41,48	2553,9±58,08	2497,8±29,32	2578,3±32,33	2526,1±44,76	2599,2±31,57	2500,1±36,92
% к контролю	100,0	97,5	100,2	98,0	101,1	99,1	101,9	98,0
в т.ч. курочки	2148,6±30,84	2065,7±27,86	2152,1±42,21	2104,1±24,72	2190,0±28,20	2148,0±34,36	2220,8±20,76	2147,6±52,56
% к контролю	100	96,1	100,2	97,9	101,9	100	103,4	100
Валовой прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	2506,9	2443,8	2510,9	2454,7	2535,4	2482,8	2556,1	2457,0
курочки	2105,8	2022,5	2109,1	2061,3	2146,9	2104,7	2177,9	2104,3
Среднесуточный прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	59,7±1,52	58,2±0,99	59,8±1,38	58,4±0,70	60,4±0,77	59,1±1,07	60,9±0,88	58,5±0,75
курочки	50,1±0,74	48,2±0,66	50,2±1,00	49,1±0,59	51,1±0,67	50,1±0,81	51,9±0,49*	50,1±1,25
Относительная скорость роста за 1-42 дня, %: петушки	193,4	193,4	193,4	193,4	193,4	193,4	193,4	193,4
курочки	191,8	192,2	192	192,3	192,1	192,4	192,1	191,8
Расход корма: на 1 голову, г	4646,9	4758	4575,0	4687	4639,7	4775,4	4628,5	4743,5
на 1 кг прироста, кг	2,01	2,13	1,98	2,08	1,98	2,08	1,96	2,08
% к контролю	100	106,0	98,5	103,5	98,5	103,5	97,5	103,5

бройлеров седьмой опытной группы, получавшие комбикорма с 15% рыжикового жмыха и ферментным препаратом, во все периоды выращивания была меньше показателей контрольной группы.

Если сравнить группы, содержащих изучаемый кормовой ингредиент с ферментным препаратом (вторая, четвертая и шестая) и без него (первая, третья и пятая), то можно отметить, что при обогащении комбикормов, содержащих рыжиковый жмых, ферментным препаратом увеличивается живая масса как петушков, так и курочек. Так, в 42-дневном возрасте превосходство цыплят-бройлеров, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом и ферментным препаратом, по живой массе составило у петушков – 2,7-3,2-2,9% и у курочек – 4,2-4,1($P \leq 0,05$)-3,4%.

Следовательно, ферментный препарат оказывает положительное влияние на усвоение питательных веществ, способствуя интенсивности роста. Таким образом, приведенные данные показывают, что скормливание цыплятам-бройлерам комбикормов, содержащих рыжиковый жмых их низкоглюкозинолатного сорта сибирской селекции и обогащенных ферментным препаратом, не оказывает отрицательного влияния на живую массу.

Петушки и курочки первой, третьей, пятой и седьмой опытных групп по валовому приросту живой массы за период выращивания на 2,5-2,1-1,0-2,0% и 4,0-2,1-0,1-0,1% уступали петушкам и курочкам из контрольной группы. Тогда как петушки и курочки второй, четвертой и шестой опытных групп по этому показателю были больше контроля соответственно на 0,2-1,1-2,0% и 0,2-2,0-3,4%. Добавка в комбикорма второй, четвертой и шестой опытных групп с 7,5, 10,0 и 12,5% рыжиковым жмыхом ферментного препарата по сравнению с первой, третьей и пятой опытными группами позволила повысить валовой прирост живой массы за 42 дня выращивания как у петушков, так и у курочек соответственно на 2,7-3,3-3,0% и 4,3-4,2-3,5%.

Аналогичный вывод можно сделать и на основании показателя среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров подопытных групп. Среднесуточный прирост петушков контрольной группы за период выращивания составил

59,7 г, а курочек – 50,1 г, что выше показателей первой, третьей, пятой и седьмой опытных групп соответственно на 2,5-2,2-1,0-2,0% и 3,8-2,0% (в пятой и седьмой на одном уровне), но ниже показателей второй, четвертой и шестой опытных группы – на 0,2-1,2-2,0% и 0,2-2,0-3,6% ($P>0,05 \sim P \leq 0,05$). Обогащение комбикормов, содержащих рыжиковый жмых, ферментным препаратом - вторая, четвертая и шестая опытные группы - позволило увеличить среднесуточный прирост живой массы: по петушкам – на 2,7-3,4-3,0%, а по курочкам – на 4,1-4,1 ($P \leq 0,05$)-3,6% по сравнению с показателями из первой, третьей и пятой опытных групп.

Относительный прирост живой массы цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп был на уровне или больше показателей контрольных сверстников, тогда как в первой, третьей, пятой и седьмой - меньше. Также установлено, что при введении в комбикорма, содержащих рыжиковый жмых, ферментного препарата увеличивается относительная скорость роста бройлеров (вторая, четвертая и шестая опытные группы по сравнению с первой, третьей и пятой).

Цыплята второй, четвертой и шестой опытных групп потребляли корма меньше, чем птица контрольной группы на 0,2-1,5%, а остальные опытные группы - больше на 0,9-2,8%. Сравнивая опытные группы между собой можно отметить, что при вводе ферментного препарата потребление кормов снижается.

При выращивании бройлеров основным критерием эффективности являются затраты кормов. Расход корма на 1 кг прироста живой массы во второй, четвертой и шестой опытных группах был меньше, чем в контрольной группе на 0,03-0,05 кг (1,5-2,5%) и первой, третьей и пятой опытных группах – на 0,10-0,15 кг (4,8-7,0%).

Для изучения переваримости и использования питательных веществ в конце выращивания провели физиологический опыт и полученные данные приведены в таблице 74.

Исследованиями установлено, что цыплята-бройлеры второй, четвертой и шестой опытных групп имели коэффициенты переваримости питательных веществ больше по сравнению с контрольной группой: по сырому протеину – на

Таблица 74 - Коэффициенты переваримости и использования питательных веществ комбикормов цыплятами-бройлерами подопытных групп, %

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Коэффициенты переваримости, %:								
органического вещества	81,56	79,33	81,06	79,18	81,56	79,65	82,42	81,56
сырого протеина	83,47	82,9	83,56	83,19	83,65	83,35	83,71	83,47
сырого жира	85,11	84,55	85,52	84,88	85,62	84,99	85,96	85,11
сырой клетчатки	12,49	11,98	12,7	12,16	12,86	12,3	13,05	12,49
БЭВ	85,97	83,85	86,29	84,51	87,3	84,89	87,91	85,97
Коэффициент использования, %:								
азота от принятого	35,60	34,93	35,77	35,29	35,91	35,47	36,14	35,28
от переваренного	42,64	42,13	42,83	42,42	42,92	42,54	43,16	42,40
кальция	58,95	58,47	59,04	58,66	59,30	58,68	59,78	58,64
фосфора	37,96	37,23	38,13	37,32	38,57	37,69	38,69	37,59

0,09-0,18-0,24%, сырому жиру – на 0,41-0,51-0,85%, сырой клетчатке – на 0,21-0,37-0,56%, безазотистым экстрактивными веществам – на 0,32-1,33-1,94%. Если сравнить группы, содержащие рыжиковый жмых и ферментный препарат, с группами без фермента можно отметить преимущества первых. Так, коэффициенты переваримости питательных веществ комбикормов цыплятами-бройлерами второй, четвертой и шестой опытных групп по сравнению с первой, третьей и пятой были больше: по сырому протеину – на 0,36-0,66%, по сырому жиру – на 0,74-0,97%, по сырой клетчатке – на 0,70-0,75%, по безазотистых экстрактивных веществ – на 2,44-3,02%.

Цыплята-бройлеры второй, четвертой и шестой опытных групп имели более высокие коэффициенты использования азота в организме. Так, во второй, четвертой и шестой опытных группах по сравнению с контрольной группой больше коэффициент использования азота от принятого на 0,17-0,31-0,54%, от переваренно-

го – на 0,19-0,28-0,52%. Обогащение ферментным препаратом комбикормов, содержащие рыжиковый жмых, способствовало повышению коэффициентов использования азота: от принятого – на 0,62-0,84%, от переваренного – на 0,50-0,70%. Повышение использования азота цыплятами-бройлерами второй, четвертой и шестой опытных групп привело в свою очередь снижение затрат кормов на единицу прироста.

Баланс кальция и фосфора в организме цыплят-бройлеров подопытных групп был положительным. Однако использование минеральных веществ было различным. Использование кальция во второй, четвертой и шестой опытных группах больше, чем в контрольной – на 0,09-0,35-0,83% и больше, чем в первой, третьей и пятой – на 0,57-0,64-1,10%, а фосфора – на 0,17-0,61-0,73% и 0,90-1,25-1,00% соответственно.

Таким образом, результаты исследований показывают, что при использовании комбикормов, содержащих рыжиковый жмых, необходимо применять ферментный препарат с целью повышения усвоения питательных веществ, а это в свою очередь положительно повлияло на продуктивность цыплят-бройлеров.

Исследования многих авторов также показали, что включение в комбикорма, содержащих нетрадиционные корма (отходы производств), ферментных препаратов способствовало улучшению переваримости и использования питательных веществ комбикормов, а также повышению скорости роста бройлеров [53, 175, 382].

Морфологический и биохимический состав крови является косвенным показателем физиологического состояния животных и их продуктивности. В литературе встречаются данные о том, что состав крови зависит от кросса, возраста [25] и реагирует на введение в рацион различных добавок, влияющих на обмен веществ в организме птицы [95, 154, 224, 266, 343].

Содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови подопытных цыплят-бройлеров представлено в таблице 75.

Приведенные данные показывают, что в подопытных группах все изучаемые показатели находятся в пределах физиологических норм и практически на

Таблица 75 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров
подопытных групп ($\bar{X} \pm S^x$)

Группа	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$
В 14-дневном возрасте			
Контрольная	92,3±1,19	2,08±0,12	21,00±0,67
Опытная: первая	87,4±2,19	1,93±0,05	20,00±3,30
вторая	93,8±3,26	2,09±0,07	21,85±3,34
третья	87,8±2,55	1,98±0,06	20,15±2,88
четвертая	94,2±1,81	2,10±0,10	21,95±3,19
пятая	89,7±2,89	2,02±0,05	20,65±2,96
шестая	94,2±1,81	2,14±0,12	22,70±3,37
седьмая	88,9±1,44	2,01±0,13	20,20±2,94
В 28-дневном возрасте			
Контрольная	112,5±3,70	2,17±0,06	24,46±1,11
Опытная: первая	106,0±4,07	2,05±0,07	21,79±2,43
вторая	113,9±6,99	2,20±0,06	25,25±1,64
третья	106,1±6,08	2,08±0,07	23,08±1,30
четвертая	119,3±4,27	2,22±0,11	25,75±1,35
пятая	111,1±6,42	2,15±0,10	23,29±1,07
шестая	123,5±3,04	2,27±0,22	26,33±2,47
седьмая	108,3±5,06	2,13±0,19	23,08±1,19
В 42-дневном возрасте			
Контрольная	117,2±5,09	2,29±0,06	22,20±1,09
Опытная: первая	108,2±6,61	2,13±0,06	21,00±0,90
вторая	117,6±5,03	2,31±0,08	22,92±2,27
третья	110,0±5,68	2,15±0,04	21,10±1,87
четвертая	119,5±4,12	2,32±0,08	22,95±0,55
пятая	116,8±3,04	2,25±0,11	21,30±1,40
шестая	124,6±3,35	2,34±0,13	24,30±1,87
седьмая	110,6±2,33	2,19±0,07	21,12±2,31

одном уровне (разница статистически не достоверна). Однако следует отметить, что использование ферментного препарата в комбикормах второй, четвертой и шестой опытных групп, содержащих рыжиковый жмых, по сравнению с контрольной и первой, третьей и пятой опытными группами способствовало увеличению содержания гемоглобина в 14-дневном возрасте на 1,5-1,9 г/л (1,6-2,1%) и 4,5-6,4 г/л (5,0-7,3%), в 28-дневном – на 1,4-11,0 г/л (1,2-9,8%) и 7,9-13,2 г/л (7,5-

12,4%) и в 42-дневном возрасте – на 0,4-7,4 г/л (0,3-6,3%) и 7,8-9,4 г/л (6,7-8,7%). Аналогичная тенденция превосходства бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп отмечается и по содержанию в крови эритроцитов и лейкоцитов. Так, по содержанию эритроцитов в крови в 14-дневном возрасте превосходство составило –0,5-2,9% и 5,9-8,3%, в 28-дневном – на 1,4-4,6% и 5,6-7,3%, в 42-дневном возрасте – на 0,9-2,2% и 4,0-8,5%, а по содержанию лейкоцитов на 4,0-8,1% и 8,9-9,9%, 3,2-7,6% и 11,6-15,9%, 3,2-9,5% и 8,8-14,0% соответственно. Повышение содержания эритроцитов в крови цыплят-бройлеров свидетельствует об усилении функции кроветворения, а это в свою очередь связано с более высокой интенсивностью обменных процессов в организме. Содержание гемоглобина и эритроцитов в крови цыплят бройлеров подопытных групп с возрастом увеличивалось, тогда как содержание лейкоцитов к 28-дневному возрасту повышалось, а к 42-дневному – снижалось.

Таким образом, можно отметить, что изменения содержания гематологических показателей у цыплят-бройлеров изменялось в зависимости от возраста, кормления и продуктивности.

Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров подопытных групп приведены в таблице 76.

Анализируя приведенные данные можно отметить, что полученные значения не выходили за пределы физиологической нормы. При этом содержание общего белка во второй, четвертой и шестой опытных группах превышало показатели контрольной группы в 14- дневном возрасте на 0,2-1,3%, в 28-дневном – на 0,6-1,1% и в 42-дневном – на 0,2-1,9%, а альбуминовой фракции – на 2,0-6,1%, 2,9-8,0% и 1,5-5,3% соответственно. По белковому коэффициенту также установлено превосходство птицы второй, четвертой и шестой опытных групп относительно контрольной группы. Содержание общего белка и альбуминов в крови цыплят первой, третьей, пятой и седьмой опытных групп во все возрастные периоды было меньше уровня контрольной группы. Так, в 42-дневном возрасте содержание белка в этих опытных группах было меньше на 0,8-0,7-0,1-0,4 г/л, или на 1,7-1,5-0,2-0,8%, а концентрация альбуминов на 1,0-0,7-0,2-0,3 г/л, или на 7,6-5,3-1,5-2,3%.

Таблица 76 - Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Группа	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	АлАТ, ммоль/ (ч*л)	АсАТ, ммоль/ (ч*л)	Щелочная фосфатаза, нмоль/(с*л)
В 14-дневном возрасте						
Контрольная	45,0±2,92	14,8±0,96	30,2±1,96	1,06±0,09	2,14±0,14	10361,5±573,80
Опытная: первая	44,8±1,69	13,9±0,61	30,9±1,09	0,96±0,12	2,04±0,09	9340,9±768,45
вторая	45,1±1,26	15,1±0,52	30,0±0,76	1,06±0,13	2,20±0,06	10711,2±653,42
третья	44,8±1,52	14,1±0,44	30,7±1,09	0,98±0,09	2,04±0,08	9557,5±747,37
четвертая	45,4±1,32	15,5±0,80	29,9±1,70	1,08±0,12	2,22±0,05	10933,9±549,51
пятая	44,9±1,78	14,5±0,80	30,4±1,60	1,04±0,12	2,10±0,09	10157,7±661,19
шестая	45,6±0,64	15,7±0,30	29,9±0,70	1,10±0,08	2,26±0,09	11045,5±800,60
седьмая	44,9±2,24	14,3±0,69	30,6±1,57	1,04±0,07	2,06±0,07	10025,4±962,73
В 28-дневном возрасте						
Контрольная	46,2±1,39	13,8±0,56	32,5±1,02	1,08±0,12	2,05±0,13	6243,0±425,94
Опытная: первая	45,8±1,33	12,5±0,36	33,4±1,06	0,92±0,12	1,88±0,21	5739,7±273,54
вторая	46,5±0,89	14,2±0,39	32,3±0,70	1,10±0,08	2,10±0,08	6753,9±547,46
третья	45,9±1,52	12,7±0,61	33,2±1,09	0,92±0,12	1,95±0,11	6033,3±243,59
четвертая	46,6±1,47	14,6±0,59	32,0±0,97	1,10±0,11	2,12±0,09	6862,5±545,91
пятая	46,1±0,72	13,4±0,35	32,8±0,39	1,05±0,12	2,03±0,08	6192,6±524,29
шестая	46,7±1,06	14,9±0,46	31,7±0,73	1,12±0,14	2,17±0,13	6866,8±292,03
седьмая	46,1±1,64	13,1±0,34	33,0±1,32	1,03±0,07	1,97±0,06	6109,7±522,90
В 42-дневном возрасте						
Контрольная	47,1±0,81	13,1±0,24	33,9±0,66	1,13±0,06	1,78±0,07	2662,1±109,61
Опытная: первая	46,3±0,88	12,1±0,65	34,2±0,87	0,97±0,15	1,70±0,08	2291,3±241,51
вторая	47,2±0,53	13,3±0,41	33,9±0,49	1,17±0,05	1,85±0,12	2699,5±173,12
третья	46,4±1,11	12,4±0,28	34,0±1,01	1,05±0,10	1,72±0,11	2419,8±193,69
четвертая	47,5±0,96	13,4±0,45	34,1±1,30	1,23±0,07	1,88±0,12	2965,4±151,06
пятая	47,0±1,32	12,9±0,32	34,1±1,25	1,08±0,21	1,77±0,14	2638,5±90,35
шестая	48,0±0,94	13,8±0,45	34,2±0,80	1,27±0,10	1,90±0,06	3071,1±264,81
седьмая	46,7±1,73	12,8±0,30	33,9±1,54	1,07±0,10	1,73±0,06	2488,6±203,91

Обогащение комбикормов второй, четвертой и шестой опытных групп, содержащих рыжиковый жмых, ферментным препаратом, по сравнению с первой, третьей и пятой опытными группами улучшило белковый обмен, протекающий в организме цыплят-бройлеров. Так, в 42-дневном возрасте концентрация общего белка увеличилась на 0,9-1,1-1,0 г/л, или на 1,9-2,4-2,1%, а его альбуминовой фракции – на 1,2-1,0-0,9 г/л, или на 9,9-8,1-7,0%. Отношение альбуминов к глобулинам у цыплят второй, четвертой и шестой опытных групп выше, чем у цыплят первой, третьей и пятой опытных групп, что свидетельствует о более интенсивных анаболических процессах в организме цыплят-бройлеров и согласуется с высокими показателями живой массы бройлеров. Данная взаимосвязь отмечается и другими авторами (Г.С. Азаубаева, 2004; Е.А. Васильева, 1982).

При исследовании крови цыплят-бройлеров, получавших комбикорма с различным содержанием рыжикового жмыха с ферментным препаратом и без него на содержание АлАТ и АсАТ было выявлено преимущество второй, четвертой и шестой опытных групп по сравнению с контролем и первой, третьей и пятой опытными группами. Так в 14-дневном возрасте во второй, четвертой и шестой опытных группах содержание АлАТ и АсАТ в крови было больше, чем в контрольной группе на 0,02-0,04 ммоль/ (ч*л) (1,9-3,8%, во второй было на уровне) и 0,06-0,12 ммоль/ (ч*л) (2,8-5,6%), в 28-дневном – на 0,02-0,04 ммоль/ (ч*л) (1,9-3,7%) и 0,05-0,12 ммоль/ (ч*л) (2,4-5,9%), в 42-дневном – на 0,04-0,14 ммоль/ (ч*л) (3,5-12,4%) и 0,07-0,12 ммоль/ (ч*л) (3,9-6,7%), а по сравнению с первой, третьей и пятой – на 0,10-0,06 ммоль/ (ч*л) (5,8-10,4%) и 0,16-0,18 ммоль/ (ч*л) (7,6-8,8%), в 28-дневном – на 0,07-0,18 ммоль/ (ч*л) (6,7-19,6%) и 0,14-0,22 ммоль/ (ч*л) (6,9-11,7%), в 42-дневном – на 0,18-0,20 ммоль/ (ч*л) (17,1-20,6%) и 0,13-0,16 ммоль/ (ч*л) (7,3-9,3%). Во все периоды исследований не установлено достоверных различий между активностью этих ферментов у цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп. В целом можно отметить, что включение в комбикорма рыжикового жмыха не нарушает функции печени.

Фермент щелочная фосфатаза относится к белкам крови и играет очень важную роль в физиологической функции. В 14-дневном возрасте содержание

щелочной фосфатазы у цыплят второй, четвертой и шестой опытных групп было больше, чем у бройлеров контрольной группы на 349,7-572,4-684,0 нмоль/(с*л) (3,4-5,5-6,6%) и чем в первой, третьей и пятой опытных групп на 1370,3-1376,4-887,8 нмоль/(с*л) (14,7-14,4-8,7%). В остальные возрастные периоды эта разница в основном только возросла. Так, в 28-дневном возрасте у цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп показатель превышал контрольные значения на 510,9-619,5-623,8 нмоль/(с*л) (8,2-9,9-10,0%), а опытные – на 1014,2-829,2-674,2 нмоль/(с*л) (17,7-13,7-10,9%). К концу выращивания (42 дня) разница в пользу цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп составила 37,4-303,3-409,0 нмоль/(с*л) (1,4-11,4-15,4%) и 408,2-545,6-432,6 нмоль/(с*л) (17,8-22,5-16,4%) соответственно. Если сравнить шестую и седьмую опытные группы, то можно отметить, что при увеличении ввода рыжикового жмыха с 12,5% до 15% происходит снижение данного показателя во все возрастные периоды. Таким образом, анализируя морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров на протяжении всего периода выращивания можно отметить, что обогащение комбикормов, содержащих рыжиковый жмых, ферментным препаратом способствует более интенсивному протеканию обмена веществ у птицы, что в конечном итоге положительно сказалось на продуктивности цыплят-бройлеров.

Печень отвечает за обменные (метаболические) процессы во всем организме. Исследованиями установлено, что содержание липидов и витаминов изменяется в зависимости от возраста и изучаемого кормового фактора (табл. 77).

Так же при проведении исследований образцов печени цыплят-бройлеров подопытных групп, были выявлены преимущества второй, четвертой и шестой опытных групп по сравнению с контролем и первой, третьей и пятой опытными группами. Так, в 14-дневном возрасте в печени цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп содержание липидов и витаминов А, В₂ и Е было больше, чем в контрольной группе на 0,23-0,31-0,33%; 0,94-1,14-2,01 мкг/г (2,0-2,4-4,3%); 0,35-0,66-0,99 мкг/г (1,5-2,9-4,4%); 2,30-2,77-3,71 мкг/г (4,2-5,1-6,8%), а по сравнению с группами-аналогами по проценту ввода рыжикового жмыха, но

Таблица 77 – Содержание липидов и витаминов в печени цыплят-бройлеров
подопытных групп

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
В 14-дневном возрасте								
Липиды, %	3,62	3,16	3,85	3,36	3,93	3,56	3,95	3,4
Витамин А, мкг/г	47,02	40,78	47,96	41,13	48,16	46,85	49,03	44,94
Витамин В ₂ , мкг/г	22,66	21,93	23,01	22,13	23,32	22,41	23,65	22,15
Витамин Е, мкг/г	54,53	43,15	56,83	47,2	57,3	50,82	58,24	48,22
В 28-дневном возрасте								
Липиды, %	3,77	3,3	3,91	3,45	4,08	3,63	4,45	3,47
Витамин А, мкг/г	96,63	90,92	100,6	91,42	103,18	94,34	106,93	93,86
Витамин В ₂ , мкг/г	24,77	23,05	25,26	23,42	25,54	24,26	26,09	23,77
Витамин Е, мкг/г	46,48	39,69	48,11	42,41	52,27	44,05	52,84	43,95
В 42-дневном возрасте								
Липиды, %	4,47	3,74	4,55	3,92	4,74	4,26	4,83	4,11
Витамин А, мкг/г	120,66	114,13	125,49	117,4	127,96	120,08	134,48	114,62
Витамин В ₂ , мкг/г	25,47	24,3	25,86	24,75	26,62	25,25	26,69	25,19
Витамин Е, мкг/г	25,23	19,98	25,5	22,27	27,49	24,33	28,88	24,14

без ферментного препарата, на 0,69-0,57-0,39%; 7,18-7,03-2,18 мкг/г (17,6-17,1-4,7%); 1,08-1,19-1,24 мкг/г (4,9-5,4-5,5%); 13,68-10,10-7,42 мкг/г (31,7-21,4-14,6%). В 28-дневном возрасте данное различие по указанным показателям сохранилось и составило по сравнению с контрольной группой - 0,14-0,31-0,68%; 3,94-6,55-10,30 мкг/г (4,1-6,8-10,7%); 0,49-0,77-1,32 мкг/г (2,0-3,1-5,3%); 1,63-5,79-6,36 мкг/г (3,5-12,5-13,7%), а по сравнению с первой, третьей и пятой - 0,61-0,63-0,82%; 9,68-11,76-12,59 мкг/г (10,6-12,9-13,3%); 2,21-2,12-1,83 мкг/г (9,6-9,1-7,5%); 8,42-9,86-8,79 мкг/г (21,2-23,2-20,0%). Содержание липидов и витаминов в печени в 42-дневном возрасте также была больше у цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп на 0,08-0,27-0,36%; 4,83-7,30-13,82 мкг/г (4,0-6,1-11,5%); 0,39-1,15-1,22 мкг/г (1,5-4,5-4,8%); 0,27-2,26-3,65 мкг/г (1,1-9,0-14,5%) и на 0,81-

0,82-0,57%; 11,36-10,56-14,40 мкг/г (10,0-9,0-12,0%); 1,56-1,87-1,44 мкг/г (6,4-7,6-5,7%); 5,52-5,22-4,55 мкг/г (27,6-23,4-18,7%) соответственно. Одним из объяснений приведенной разницы, могла быть лучшая переваримость и усвоение питательных веществ комбикормов.

При проведении исследований определяли содержание золы, кальция и фосфора в большой берцовой кости, так как эти показатели характеризуют полноценность минерального питания бройлеров (табл. 78).

Таблица 78 - Содержание минеральных веществ в большеберцовых костях цыплят-бройлеров подопытных групп

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
В 14-дневном возрасте								
Зола, %	48,34	46,16	48,40	46,53	48,51	47,87	49,21	47,49
Кальций, %	19,20	18,60	19,40	18,80	19,80	19,00	20,20	18,90
Фосфор, %	9,75	9,50	9,85	9,60	9,95	9,70	10,10	9,65
Отношение Са:Р	1,97	1,96	1,97	1,96	1,99	1,96	2,00	1,96
В 28-дневном возрасте								
Зола, %	51,56	50,34	51,73	50,61	51,81	51,51	52,15	50,94
Кальций, %	20,30	19,50	20,30	19,70	20,40	20,10	20,70	19,90
Фосфор, %	10,21	9,94	10,23	10,00	10,26	10,17	10,32	10,12
Отношение Са:Р	1,99	1,96	1,98	1,97	1,99	1,98	2,01	1,97
В 42-дневном возрасте								
Зола, %	52,38	50,65	52,87	51,20	52,96	51,98	53,34	51,55
Кальций, %	22,51	21,46	22,75	21,96	23,05	22,36	23,31	22,26
Фосфор, %	10,41	10,08	10,49	10,28	10,55	10,40	10,66	10,37
Отношение Са:Р	2,15	2,11	2,16	2,13	2,16	2,14	2,17	2,14

Из данных таблицы следует, что минерализация большой берцовой кости у цыплят-бройлеров подопытных групп во все анализируемые периоды выращивания была в пределах физиологической нормы для данного возраста птицы. Отмечается некоторое повышение минерализации большой берцовой кости бройлеров

второй, четвертой и шестой опытных групп по сравнению с контрольной группой. Так, в 14-дневном возрасте содержание золы больше на 0,06-0,17-0,87%, кальция – на 0,2-0,6-1,0%, фосфора – на 0,10-0,20-0,35%, в 28-дневном – на 0,17-0,25-0,59%, 0,10-0,40% (во второй на уровне контрольной группы), 0,02-0,05-0,11%, а в 42-дневном возрасте – на 0,49-0,58-0,96%, 0,24-0,54-0,80% и 0,08-0,14-0,25% соответственно. Установлено, что обогащение комбикормов второй, четвертой и шестой опытных групп, содержащих 7,5, 10 и 12,5% рыжикового жмыха, ферментным препаратом способствует повышению минерализации большой берцовой кости цыплят-бройлеров. Так, превосходство бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп над бройлерами первой, третьей и пятой опытных групп по содержанию золы в 14-дневном возрасте составило 2,24-1,98-1,34%, в 28-дневном – 1,39-1,20-0,64%, в 42-дневном – 2,22-1,76-1,36%; по содержанию кальция – 0,80-1,00-1,20%, 0,80-0,70-0,60% и 1,29-1,09-0,95%, а по содержанию фосфора – 0,35 - 0,35 - 0,40%, 0,29-0,26-0,15% и 0,41-0,27-0,26% соответственно.

Следовательно, включение в комбикорма рыжикового жмыха не оказывает отрицательного влияния на содержание минеральных веществ в большеберцовых костях цыплят-бройлеров, а некоторое повышение минерализации большой берцовой кости во второй, четвертой и шестой опытных групп указывает на лучшее усвоение минеральных веществ комбикормов.

Изучение мясной продуктивности и качества мяса в зависимости от использования в комбикормах разного количества рыжикового жмыха с ферментным препаратом и без него представляет определенный научный и практический интерес.

В целях изучения мясной продуктивности и качества мяса подопытных цыплят-бройлеров по завершении опыта (42 дня) был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек, результаты которых представлены в таблице 79.

Результаты убоя птицы показал, что лучшими убойными качествами характеризовались цыплята-бройлеры второй, четвертой и шестой опытных групп, получавшие в составе комбикормов 7,5, 10 и 12,5% рыжикового жмыха с фермент-

Таблица 79 – Результаты убоя и анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предубойная живая масса, г: петушки	2500,0 ±23,09	2438,3 ±24,89	2503,3 ±16,41	2446,7 ±23,33	2528,3 ±17,64	2476,7 ±23,33	2548,3 ±23,33	2450,0 ±30,55
курочки	2098,3 ±20,28	2015,0 ±36,17	2101,7 ±15,90	2053,3 ±17,40	2140,0 ±28,87	2098,3 ±29,63	2170,0 ±22,55	2096,7 ±22,05
Масса потрошеной тушки, г: петушки	1763,3 ±12,02	1705,0 ±57,54	1765,0 ±10,41	1711,7 ±16,41	1791,7 ±23,51	1736,7 ±20,48	1806,7 ±15,90	1718,3 ±29,20
курочки	1488,3 ±11,67	1415,0 ±26,46	1495,0 ±7,64	1446,7 ±19,22	1525,0 ±35,12	1483,3 ±23,33	1551,7 ±24,55	1481,7 ±29,63
Убойный выход, %: петушки	70,5±0,22	69,9±0,49	70,5±0,85	70,0±0,59	70,8±0,47	70,1±0,15	70,9±0,17	70,1±0,86
курочки	70,9±0,15	70,2±0,32	71,1±0,22	70,4±0,43	71,3±0,90	70,7±0,42	71,5±0,55	70,6±0,69
Масса съедобных частей тушки, г: петушки	1579,8±38,98	1515,0±17,99	1590,0±33,83	1532,8±57,81	1611,7±12,83	1555,7±21,52	1621,2±33,40	1548,1±52,56
курочки	1350,5±50,73	1302,0±22,99	1360,7±38,58	1316,9±31,14	1378,7±25,65	1334,7±27,53	1387,4±24,03	1326,5±39,39
Масса мышц всего, г: петушки	1122,8±28,90	1073,8±21,92	1127,9±24,56	1088,0±47,08	1142,0±7,71	1105,1±18,48	1144,5±29,91	1102,2±47,82
курочки	952,5±26,21	923,7±14,78	959,7±42,50	934,3±16,66	973,3±32,62	939,4±18,94	975,2±31,80	938,8±10,37
Масса грудных мышц, г: петушки	384,8±14,21	364,4±23,94	385,7±8,52	368,2±11,03	392,9±5,44	376,8±3,46	393,2±2,95	373,5±6,65
курочки	340,0±20,70	326,4±3,69	343,1±11,49	331,3±12,20	349,2±3,56	332,6±6,44	349,2±3,78	333,9±15,46
Масса бедренных мышц, г: петушки	225,9±3,31	213,7±6,18	231,2±6,70	214,7±7,65	233,8±9,65	216,8±12,95	233,7±7,91	219,1±3,65
курочки	186,4±2,40	179,8±1,96	188,1±4,33	182,4±6,49	190,9±7,22	183,5±2,08	190,9±4,03	185,4±12,63

Продолжение таблицы 79

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %:								
петушки	34,3±1,10	33,9±1,57	34,2±0,31	33,9±0,47	34,4±0,33	34,1±0,26	34,4±0,72	34,0±0,86
курочки	35,6±1,20	35,3±0,23	35,7±0,15	35,4±0,33	35,9±0,55	35,4±0,28	35,8±0,96	35,6±0,75
Масса печени, г: петушки	53,1±2,03	49,6±0,91	53,8±2,71	51,1±1,60	55,6±1,01	53,0±1,22	56,2±2,81	51,6±4,04
курочки	48,4±2,40	45,0±2,20	49,0±1,21	46,6±0,12	49,2±3,40	47,7±2,63	50,0±1,22	47,1±2,29
Масса сердца, г: петушки	10,9±0,70	9,1±0,23	12,8±1,09	10,0±1,25	13,1±0,49	10,7±0,60	13,8±0,38*	10,6±0,87
курочки	9,2±0,26	8,6±0,44	99,4±0,55	8,8±0,38	9,7±0,47	9,0±0,70	10,0±0,32	8,8±0,63
Масса мышечного желудка, г: петушки	36,7±1,71	34,7±1,77	37,3±2,74	35,5±1,47	38,7±0,84	36,4±0,75	38,7±2,16	35,7±1,99
курочки	34,2±1,70	31,7±1,19	34,9±0,43	32,3±1,23	35,0±0,55	33,3±1,68	36,4±0,18	32,9±2,10
Масса легких, г: петушки	13,8±0,71	12,6±0,32	13,9±0,44	12,9±0,25	14,2±0,81	13,4±0,76	15,7±0,85	13,6±0,64
курочки	12,3±0,53	11,7±0,98	12,9±0,75	11,4±1,56	13,0±0,07	12,0±0,65	13,1±0,09	11,9±1,42
Масса почек, г: петушки	22,0±0,63	20,2±0,69	22,3±0,64	21,0±1,64	23,0±0,61	21,9±0,74	23,3±1,16	21,5±0,84
курочки	19,0±0,59	17,7±0,66	19,6±0,78	17,8±0,03	19,8±1,02	18,5±0,40	20,3±0,32	18,0±0,58
Масса селезенки, г: петушки	3,0±0,32	2,6±0,23	3,1±0,15	2,6±0,09	3,2±0,52	2,8±0,21	3,6±0,32	2,7±0,20
курочки	2,0±0,13	1,9±0,17	2,1±0,20	1,9±0,09	2,1±0,03	2,0±0,09	2,2±0,22	1,9±0,12
Масса щитовидной железы, г: петушки	0,49±0,06	0,42±0,08	0,50±0,12	0,45±0,09	0,53±0,14	0,48±0,13	0,54±0,06	0,48±0,14
курочки	0,30±0,02	0,27±0,05	0,31±0,06	0,29±0,06	0,32±0,08	0,29±0,07	0,30±0,05	0,29±0,07
Масса внутреннего жира, %: петушки	59,3±5,52	57,1±0,61	62,3±8,99	58,0±3,60	63,9±6,57	59,5±7,21	65,9±5,23	59,1±3,42
курочки	56,4±2,69	53,6±3,06	57,5±0,94	54,2±4,45	58,8±3,23	55,9±0,00	59,2±3,18	54,5±2,78

ным препаратом. Так, по массе потрошеной тушки петушки и курочки этих групп превосходили молодняк из контрольной группы на 0,1-1,6-2,5% и 0,5-2,5-4,3%, из первой, третьей и пятой опытных групп – на 3,5-4,7-4,0% и 5,7-5,4-4,6%. Петушки и курочки второй, четвертой и шестой опытных групп также характеризовались и большим убойным выходом потрошеной тушки. Преимущество по данному показателю в пользу последних составляло по сравнению со сверстниками контрольной группы 0,3-0,4% и 0,2-0,4-0,6%, и первой, третьей и пятой опытных групп соответственно 0,6-0,8-0,8% и 0,9-0,9-0,8%.

Цыплята-бройлеры второй, четвертой и шестой опытных групп по сравнению с контрольными сверстниками имели превосходство по выходу съедобных частей тушки: петушки – на 10,2-31,9-41,4 г (0,6-2,0-2,6%) и курочки – на 10,2-28,2-36,9 г (0,8-2,1-2,7%), а по общей массе мышц в тушках – на 5,1-19,2-21,7 г (0,5-1,7-1,9%) и 7,2-20,8-22,7 г (0,8-2,2-2,4%). При выращивании цыплят-бройлеров важнейшее значение имеет выход в тушке отдельных групп мышц (грудных и ножных). Установлено превосходство цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп по массе грудных мышц и мышц бедра по сравнению со сверстниками контрольной группы. Так, по массе грудных мышц превосходство составило у петушков на 0,9-8,1-8,4 г (0,2-2,1-2,2%), у курочек – на 3,1-9,2-9,2 г (0,9-2,7-2,7%), по массе мышц бедра - на 5,3-7,9-7,8 г (2,3-3,5-3,5%) и 1,7-4,5-4,5 г (0,9-2,4-2,4%) соответственно. Соотношение грудных мышц ко всем мышцам в тушках цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп было на уровне или больше показателей контрольной группы.

Введение мультиферментного комплекса в комбикорма с рыжиковым жмыхом увеличивало мясную продуктивность бройлеров по сравнению с аналогичными опытными группами. Так, петушки и курочки второй, четвертой и шестой опытных групп превосходили сверстников первой, третьей и пятой опытных групп по массе съедобных частей тушки – на 75,0-78,9-65,5 г (5,0-5,1-4,2%) и 58,7-61,8-52,7 г (4,5-4,7-3,9%); по выходу мышц – на 54,1-54,0-39,4 г (5,0-5,0-3,6%) и 36,0-39,0-35,8 г (3,9-4,2-3,8%); по выходу мышц груди – на 21,3-24,7-16,4 г (5,8-6,7-4,4%) и 16,7-17,9-16,6 г (5,1-5,4-5,0%); по выходу мышц бедра – на 17,5-19,1-

16,9 г (8,2-8,9-7,8%) и 8,3-8,5-7,4 г (4,6-4,7-4,0%); по выходу мышц голени – на 12,0-17,4-15,0 г (7,0-10,2-8,6%) и 8,5-9,0-8,6 г (6,4-6,7-6,3%). Подобное отмечается и по соотношению грудных мышц ко всем мышцам. Увеличение количества рыжикового жмыха с 12,5 до 15% от массы комбикорма приводит к недостоверному снижению показателей мясной продуктивности цыплят-бройлеров.

Результаты изучения массы внутренних органов у молодняка подопытных групп показывает, что цыплята-бройлеры второй, четвертой и шестой опытных групп отличались более высокой абсолютной массой внутренних органов по сравнению с контрольными сверстниками и группами-аналогами по проценту ввода жмыха, но без ферментного препарата: по массе печени петушки – на 0,7-2,5-3,1 г (1,3-4,7-5,8%) и 4,2-4,5-3,2 г (8,5-8,8-6,0%), курочки – на 0,6-0,8-1,6 г (1,2-1,7-3,3%) и 4,0-2,6-2,3 г (8,9-5,6-4,8%); по массе сердца петушки – на 1,9-2,2-2,9 г ($P \leq 0,05$) (17,4-20,2-26,6%) и 3,7-3,1-3,1 г ($P \leq 0,05$) (40,7-31,0-29,0%), курочки – на 0,2-0,5-0,8 г (2,2-5,4-8,7%) и 0,8-0,9-1,0 г (9,3-10,2-1,1%); по массе мышечного желудка петушки – на 0,6-2,0-2,0 г (1,6-5,4-5,4%) и 2,6-3,2-2,3 г (7,5-9,0-6,3%), курочки – на 0,7-0,8-2,2 г (2,0-2,3-6,4%) и 3,2-2,7-3,1 г (10,1-8,4-9,3%). Аналогичная тенденция установлена и по массе остальных внутренних органов.

Таким образом, использование рыжикового жмыха не оказывает отрицательного влияния на мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

На химический состав тканей и качество мяса птицы оказывает влияние селекция (генетический фактор) [13, 52, 267, 344], возраст [190, 193, 333, 341], условия выращивания [192, 313, 338], стресс [406] и кормления (использование в рационах различных нетрадиционных ингредиентов и кормовых добавок) [15, 94, 143, 377, 441, 458].

Изучение химического состава мышц цыплят-бройлеров под действием кормового фактора имеет важное значение, так как оно является одним из основных показателей, характеризующих качество мясной продукции.

Показатели влияния различных доз рыжикового жмыха с ферментным препаратом и без него на химический состав и энергетическую питательность мышц представлены в таблицах 80-81 и Приложении 7.

Таблица 80 - Химический состав и энергетическая питательность мышц петушков подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Группа	Химический состав, %				Энергетическая питательность 1 кг, МДж
	сухое вещество	белок	жир	зола	
Мышцы груди					
Контрольная	26,44±0,17	22,68±0,25	2,96±0,13	0,80±0,03	5,05±0,03
Опытная:					
первая	26,24±0,36	22,59±0,17	2,88±0,16	0,77±0,05	5,00±0,09
вторая	26,58±0,26	22,75±0,18	2,98±0,06	0,85±0,03	5,07±0,05
третья	26,30±0,35	22,60±0,20	2,93±0,12	0,77±0,04	5,02±0,08
четвертая	26,59±0,24	22,78±0,13	3,01±0,10	0,80±0,02	5,08±0,06
пятая	26,48±0,24	22,68±0,14	2,96±0,09	0,84±0,03	5,05±0,05
шестая	26,78±0,39	22,84±0,25	3,04±0,11	0,90±0,05	5,10±0,08
седьмая	26,34±0,04	22,64±0,16	2,96±0,14	0,74±0,02	5,04±0,03
Мышцы бедра					
Контрольная	25,51±0,46	21,31±0,27	3,33±0,18	0,87±0,03	4,95±0,11
Опытная:					
первая	25,10±0,40	21,08±0,22	3,19±0,17	0,83±0,03	4,86±0,10
вторая	25,62±0,31	21,35±0,18	3,39±0,10	0,88±0,05	4,98±0,07
третья	25,21±0,34	21,14±0,25	3,24±0,08	0,83±0,03	4,89±0,07
четвертая	25,71±0,21	21,41±0,10	3,43±0,09	0,87±0,04	5,01±0,05
пятая	25,40±0,41	21,22±0,24	3,33±0,14	0,85±0,05	4,94±0,09
шестая	25,89±0,35	21,49±0,25	3,51±0,09	0,89±0,03	5,06±0,07
седьмая	25,25±0,25	21,17±0,16	3,27±0,08	0,81±0,04	4,91±0,05
Мышцы голени					
Контрольная	25,56±0,35	20,99±0,22	3,63±0,11	0,94±0,04	5,02±0,08
Опытная:					
первая	25,13±0,36	20,77±0,20	3,42±0,15	0,93±0,03	4,90±0,09
вторая	25,69±0,35	21,03±0,26	3,67±0,08	0,99±0,03	5,04±0,07
третья	25,18±0,21	20,79±0,15	3,44±0,07	0,95±0,02	4,91±0,05
четвертая	25,79±0,24	21,06±0,13	3,73±0,09	1,00±0,03	5,07±0,05
пятая	25,36±0,34	20,82±0,18	3,61±0,13	0,93±0,05	4,98±0,08
шестая	25,98±0,41	21,10±0,25	3,84±0,15	1,04±0,03	5,12±0,10
седьмая	25,31±0,31	20,81±0,19	3,60±0,10	0,90±0,04	4,97±0,06
Мышцы туловища					
Контрольная	26,77±0,39	19,68±0,23	6,14±0,15	0,95±0,03	5,77±0,09
Опытная:					
первая	26,33±0,29	19,53±0,17	5,90±0,12	0,90±0,01	5,65±0,07
вторая	26,91±0,28	19,79±0,19	6,19±0,11	0,93±0,02	5,81±0,06
третья	26,42±0,41	19,57±0,21	5,92±0,18	0,93±0,02	5,67±0,10
четвертая	27,16±0,34	19,94±0,20	6,23±0,14	0,99±0,03	5,85±0,08
пятая	26,60±0,33	19,66±0,16	6,01±0,14	0,93±0,05	5,72±0,08
шестая	27,26±0,31	19,97±0,20	6,30±0,12	0,99±0,03	5,88±0,07
седьмая	26,52±0,34	19,60±0,24	5,99±0,11	0,93±0,03	5,70±0,07

В 42-дневном возрасте химический состав и энергетическая питательность мышц петушков не имели достоверных различий. Однако, в мышечной ткани пе-

Таблица 81 - Химический состав и энергетическая питательность мышц курочек подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Группа	Химический состав, %				Энергетическая питательность 1 кг, МДж
	сухое вещество	белок	жир	зола	
Мышцы груди					
Контрольная	26,92±0,32	22,96±0,16	3,03±0,13	0,93±0,05	5,12±0,08
Опытная:					
первая	26,65±0,38	22,83±0,20	2,90±0,15	0,92±0,03	5,05±0,09
вторая	26,97±0,17	22,99±0,10	3,06±0,05	0,92±0,04	5,14±0,03
третья	26,70±0,31	22,87±0,19	2,92±0,10	0,91±0,03	5,06±0,07
четвертая	27,03±0,13	23,01±0,12	3,09±0,09	0,93±0,06	5,15±0,03
пятая	26,84±0,26	22,98±0,14	2,95±0,12	0,91±0,02	5,09±0,07
шестая	27,29±0,33	23,09±0,22	3,11±0,10	1,09±0,05	5,17±0,07
седьмая	26,91±0,36	22,90±0,21	3,00±0,13	1,01±0,03	5,10±0,09
Мышцы бедра					
Контрольная	26,90±0,49	22,10±0,27	3,93±0,21	0,87±0,03	5,32±0,12
Опытная:					
первая	26,47±0,27	21,83±0,18	3,82±0,09	0,82±0,04	5,23±0,06
вторая	26,88±0,36	22,12±0,21	3,86±0,15	0,90±0,03	5,30±0,09
третья	26,50±0,42	21,87±0,27	3,77±0,14	0,86±0,03	5,22±0,10
четвертая	27,02±0,27	22,16±0,16	3,91±0,10	0,95±0,05	5,33±0,06
пятая	26,70±0,39	21,93±0,21	3,89±0,15	0,88±0,05	5,28±0,09
шестая	27,15±0,37	22,23±0,20	3,95±0,16	0,97±0,03	5,35±0,09
седьмая	26,72±0,38	21,95±0,22	3,88±0,12	0,89±0,05	5,28±0,08
Мышцы голени					
Контрольная	25,80±0,40	21,28±0,25	3,64±0,13	0,88±0,03	5,07±0,09
Опытная:					
первая	25,56±0,34	21,17±0,24	3,54±0,10	0,85±0,01	5,01±0,08
вторая	25,86±0,32	21,30±0,20	3,69±0,11	0,87±0,03	5,09±0,07
третья	25,61±0,29	21,20±0,19	3,57±0,09	0,84±0,04	5,03±0,06
четвертая	25,94±0,22	21,33±0,22	3,73±0,08	0,88±0,03	5,12±0,04
пятая	25,71±0,25	21,21±0,15	3,63±0,09	0,87±0,04	5,05±0,05
шестая	26,00±0,33	21,36±0,23	3,76±0,10	0,88±0,03	5,13±0,07
седьмая	25,81±0,33	21,34±0,26	3,60±0,07	0,87±0,04	5,06±0,06
Мышцы туловища					
Контрольная	27,23±0,39	20,13±0,22	6,16±0,15	0,94±0,03	5,85±0,09
Опытная:					
первая	26,88±0,34	19,94±0,22	6,03±0,12	0,91±0,03	5,77±0,08
вторая	27,32±0,27	20,15±0,18	6,19±0,09	0,98±0,04	5,87±0,05
третья	26,98±0,38	19,97±0,22	6,09±0,13	0,92±0,04	5,80±0,09
четвертая	27,34±0,33	20,16±0,16	6,21±0,15	0,97±0,03	5,88±0,08
пятая	27,22±0,28	20,17±0,14	6,13±0,14	0,92±0,02	5,85±0,07
шестая	27,42±0,30	20,18±0,20	6,25±0,09	0,99±0,04	5,90±0,06
седьмая	27,01±0,40	19,99±0,21	6,12±0,18	0,90±0,04	5,82±0,10

тушков второй, четвертой и шестой опытных групп установлена общая тенденция увеличения сухого вещества, белка, жира и энергии. Так, в грудной мышце пе-

тушков по сравнению с контрольными сверстниками сухого вещества содержалось больше - на 0,14-0,15-0,34%, белка – на 0,07-0,10-0,16%, жира – на 0,02-0,05-0,08% золы – на 0,05-0,10% (в четвертой на уровне) и энергии – на 0,02-0,03-0,05 МДж/кг; в бедренных мышцах соответственно – на 0,11-0,20-0,38%, 0,04-0,10-0,18%, 0,06-0,10-0,18%, 0,01-0,00-0,02% и 0,03-0,06-0,11 МДж/кг. В мышцах голени и туловища отмечается аналогичная тенденция. При сравнении опытных групп, содержащих рыжиковый жмых, можно отметить, что обогащение комбикормов ферментным препаратом способствовало увеличению содержания в мясе изучаемых показателей. Превосходство по содержанию сухого вещества в грудных мышцах составило 0,34-0,29-0,30%, по белку – 0,16-0,18-0,16%, по жиру – 0,10-0,08-0,08%, по золе – на 0,08-0,03-0,06% и по содержанию энергии – на 0,07-0,06-0,05 МДж/кг. Аналогичная тенденция установлена по ножным мышцам и мышцам туловища. Отмеченные изменения в показателях белкового обмена согласуются с данными по активности аминотрансфераз. Таким образом, в связи с более интенсивным ростом цыплята-бройлеры второй, четвертой и шестой опытных групп, по сравнению с контрольной и первой, третьей и пятой опытными группами, синтезировали в организме больше питательных веществ и энергии.

По химическому составу мышц курочек установлено превосходство молодняка опытных групп, получавших комбикорма с 7,5, 10 и 12,5% рыжикового жмыха и ферментным препаратом, по сравнению с контрольной группой и группами аналогами по проценту ввода жмыха, но без ферментного препарата. По содержанию сухого вещества в грудных мышцах курочки второй, четвертой и шестой опытных превосходили сверстниц контрольной группы на 0,34-0,29-0,30%, а аналогов из опытных групп – на 0,32-0,33-0,45%, белка – на 0,16-0,18-0,16% и 0,16-0,14-0,11%, жира – на 0,10-0,08-0,08% и 0,16-0,17-0,16%, золы – на 0,08-0,03-0,06% и 0,02-0,18% (в первой и второй на одном уровне) и энергии – на 0,07-0,06-0,05 МДж/кг и 0,09-0,09-0,08 МДж/кг. Аналогичная картина наблюдается по химическому составу и энергетической питательности мышц бедра, голени и туловища.

Проведенная дегустация мяса и бульона позволила установить, что мясо

цыплят-бройлеров подопытных групп имеет хорошее качество (табл. 82).

Однако, по большинству показателей органолептической и дегустационной оценки качества мяса и бульона ведущее положение занимали бройлеры опытных групп. Так бройлеры опытных групп превосходили контрольную по оценке качества бульона по таким показателям как запах (на 0,1-1,0 баллов при $P>0,05$ и $P\leq 0,05$), вкус (на 0,4-1,2 баллов при $P>0,05$ и $P\leq 0,05$), прозрачность и цвет (на 0,2-1,2 бал лов при $P>0,05$ и $P\leq 0,01$), крепость (на 0,2-0,8 баллов) и по общей оценки качества бульона (на 0,4-1,0 баллов). Лучшим по внешнему виду, аромату и вкусу был бульон из мяса бройлеров четвертой и шестой опытных групп, а также он был лучшим по наваристости. Во многом сходные тенденции сохранились и при дегустационной оценке качества грудной и бедренных мышц. Следует также отметить, что введение ферментного препарата в комбикорма второй, четвертой и шестой опытных групп, содержащих 7,5, 10 и 12,5% рыжикового жмыха, увеличивало эти показатели по сравнению с аналогами из первой, третьей и пятой опытными группами. Дегустационная оценка качество бульона по запаху было больше на 0,4-0,6 баллов, по вкусу – на 0,2-0,6 баллов, прозрачности и цвету – на 0,2-0,6 баллов, крепости – на 0,2-0,4 баллов. Общая оценка качества бульона также была больше на 0,4-0,6 баллов. При органолептической оценке вкусовых качеств белого и красного мяса также установлено преимущество цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп. Если по запаху и вкусу данное превосходство было на одном уровне, или больше всего на 0,2-0,4 баллов, то по нежности и сочности — это превосходство составляло уже 0,2-1,0 баллов. Несмотря на высокие дозы ввода рыжикового жмыха (7,5-15%) в рационы бройлеров дегустаторы отметили естественный цвет, натуральный, приятный и ароматный вкус очень нежного и сочного мяса.

Таким образом, использование комбикормов с рыжиковым жмыхом обеспечивает повышение органолептических показателей как бульона, так и мяса, особенно у бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп, которые имели самые высокие показатели. В целом следует отметить, что вареное мясо и бульон

Таблица 82 - Органолептическая оценка вкусовых качеств вареного мяса цыплят-бройлеров, балл ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Оценка качества бульона								
Запах	3,4±0,24	3,4±0,24	3,8±0,20	3,8±0,37	4,4±0,40	4,0±0,32	4,4±0,24*	4,0±0,32
Вкус	3,2±0,37	3,2±0,37	3,6±0,24	3,6±0,24	4,2±0,20*	4,2±0,37	4,4±0,40	4,2±0,37
Прозрачность и цвет	3,4±0,24	3,6±0,24	3,8±0,20	3,8±0,20	4,0±0,32	4,0±0,32	4,6±0,24**	4,4±0,40
Крепость	3,6±0,40	3,6±0,51	3,6±0,24	3,8±0,37	4,0±0,32	4,0±0,32	4,4±0,40	4,2±0,20
Общая оценка	3,2±0,49	3,2±0,20	3,8±0,20	3,6±0,24	4,0±0,00	3,8±0,20	4,2±0,37	4,0±0,32
Оценка качества грудной мышцы								
Запах	4,2±0,37	4,2±0,37	4,4±0,40	4,4±0,24	4,4±0,24	4,4±0,40	4,4±0,24	4,4±0,24
Вкус	3,6±0,51	3,8±0,20	4,2±0,37	4,0±0,32	4,4±0,24	4,2±0,37	4,4±0,24	4,2±0,20
Нежность, жесткость	3,4±0,40	3,4±0,51	3,8±0,37	3,4±0,24	4,0±0,32	3,6±0,24	4,6±0,24*	3,8±0,37
Сочность	3,4±0,24	3,4±0,24	3,4±0,24	3,4±0,24	4,0±0,32	3,8±0,37	4,2±0,20*	4,0±0,32
Общая оценка	3,4±0,40	3,6±0,24	3,8±0,20	3,6±0,24	3,8±0,20	3,8±0,37	4,2±0,20	4,0±0,00
Оценка качества бедренной мышцы								
Запах	4,0±0,32	4,2±0,37	4,4±0,24	4,4±0,37	4,4±0,24	4,4±0,24	4,6±0,40	4,4±0,24
Вкус	3,8±0,49	3,8±0,20	4,0±0,32	4,2±0,37	4,4±0,24	4,2±0,20	4,4±0,24	4,2±0,37
Нежность, жесткость	4,0±0,32	4,0±0,00	4,4±0,24	4,2±0,20	4,4±0,40	4,0±0,32	4,6±0,24	4,4±0,24
Сочность	3,8±0,20	3,8±0,20	4,4±0,40	4,2±0,20	4,4±0,24	4,0±0,00	4,4±0,40	4,4±0,24
Общая оценка	3,8±0,20	4,0±0,32	4,2±0,37	4,0±0,00	4,2±0,20	4,2±0,20	4,2±0,20	4,2±0,20

всех подопытных групп характеризовались высокой дегустационной и органолептической оценкой.

В таблице 83 приводятся коэффициенты конверсии протеина корма и обменной энергии корма в мясную продукцию у цыплят-бройлеров. Наибольшее количество питательных веществ и энергии синтезировалось в съедобных частях тушек цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп. Они превосходили бройлеров контрольной и аналогов из первой, третьей и пятой опытных групп по содержанию в тушке белка соответственно на 1,7-5,4-6,2 г (0,8-2,4-2,8%) и 12,0-12,6-10,2 г (5,6-5,8-4,7%), жира – на 0,4-1,3-2,0 г (0,9-3,0-4,6%) и 3,2-3,2-2,9 г (7,9-7,7-6,9%). Аналогичная тенденция отмечалась и по выходу питательных веществ в расчете на 1 кг живой массы подопытных цыплят-бройлеров. Отсюда следует, что валовая энергия, содержащаяся в мышцах тушки, увеличивалась за счет энергии белка и жира у цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп на 0,04-0,14-0,18 МДж (0,7-2,5-3,3%) и 0,33-0,34-0,29 МДж (6,3-6,4-5,4%) по сравнению с показателем контрольной группы и групп-аналогов по проценту ввода жмыха, но без ферментного препарата. Коэффициенты конверсии протеина корма в пищевой белок тушки у цыплят-бройлеров подопытных групп был достаточно высоким. У бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп коэффициент конверсии был выше, чем у бройлеров контрольной группы на 0,50-0,57-0,70% и чем в опытных группах – на 1,22-1,46-1,42%. Аналогичные результаты получены по изучению коэффициента конверсии энергии корма в энергию съедобных частей тушки. У цыплят-бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп он составил 9,05-9,08-9,17%, то в контрольной группе меньше на 0,20-0,23-0,32%, а в первой, третьей и пятой опытных группах – на 0,55-0,63-0,64%. При увеличении ввода рыжикового жмыха с 12,5 до 15% отмечается снижение анализируемых показателей.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что цыплята-бройлеры подопытных групп обладали высокой эффективностью превращения кормового протеина в пищевой белок и энергии корма и в энергию съедобных частей тушки, но лучшие результаты получены от бройлеров второй, четвертой и

Таблица 83 - Конверсия протеина корма в пищевой белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей цыплятами-бройлерами

Показатель	Группа							
	контроль- ная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Живая масса в конце выращивания, г	2349,3	2276,4	2353,0	2301,0	2384,2	2337,1	2410,0	2323,9
Масса съедобных частей, г	1465,2	1408,5	1475,4	1424,9	1495,2	1445,2	1504,3	1437,3
Выход съедобных частей на 100 г живой массы, г	62,37	61,87	62,70	61,93	62,71	61,84	62,42	61,85
Выход тушке: белка, г	222,8	212,5	224,5	215,6	228,2	218,8	229,0	218,1
жира, г	43,2	40,4	43,6	41,3	44,5	42,3	45,2	42,1
Выход белка на 1 кг живой массы, г	94,84	93,35	95,41	93,70	95,71	93,62	95,02	93,85
Потреблено за период выращивания: сырого протеина, г	1009,76	995,86	995,25	1018,57	1008,50	1025,41	1006,31	1030,40
обменной энергии, МДж	62,29	61,39	61,33	62,83	62,20	63,28	62,05	63,61
Выход жира на 1 кг живой массы, г	18,39	17,75	18,53	17,95	18,66	18,10	18,76	18,12
Выход энергии в тушке, МДж	5,51	5,22	5,55	5,31	5,65	5,40	5,69	5,38
Выход энергии на 1 кг живой массы, МДж	2,35	2,29	2,36	2,31	2,37	2,31	2,36	2,32
Прирост живой массы за период выращивания, г	2306,3	2233,1	2310,0	2258,0	2341,2	2340,9	2367,0	2341,0
Расход на 1 кг прироста живой массы: сырого протеина, г	429,81	437,47	422,97	442,66	422,99	438,75	417,56	443,39
обменной энергии, МДж	26,51	26,97	26,06	27,31	26,09	27,08	25,75	27,37
Конверсия протеина корма в пищевой белок, %	22,06	21,34	22,56	21,17	22,63	21,34	22,76	21,17
Конверсия обменной энергии корма в энергию съедобных частей тела	8,85	8,50	9,05	8,45	9,08	8,53	9,17	8,46

шестой опытных групп, которые получали комбикорма, содержащие 7,5 10 и 12,5% рыжикового жмыха, обогащенных ферментным препаратом.

Важнейшими экономическими показателями использования рыжикового жмыха в комбикормах цыплят-бройлеров являются: сохранность поголовья, расход кормов на 1 голову, объем производства мяса, стоимость 1 т корма, общие затраты на выращивание птицы, прибыль и рентабельность.

Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров подопытных групп в расчете на 1000 голов в представлены в таблице 84.

Выход мяса во второй, четвертой и шестой опытных групп был больше, чем в контрольной группе на 4,9-34,2-54,9 кг. Тогда как в остальных опытных группах данный показатель был меньше контрольной группы на 129,1-45,7-48,6-25,0 кг. Выручка от реализации мяса в контрольной группе составила 119592,0 руб., что меньше, чем во второй, четвертой и шестой опытных группах на 352,8-2462,4-3952,8 руб., но больше, чем в первой, третьей, пятой и седьмой опытных группах – на 9295,2-3290,4-3499,2-1800,0 руб. Ввод в комбикорма опытных групп рыжикового жмыха позволило снизить стоимость 1 т потребленного корма на 812,85-1654,12 руб., или на 6,6-13,5%, что в свою очередь снизило общую стоимость кормов – на 4598,52-6664,36 руб., или на 8,1-11,7%.

Важными показателями экономической эффективности любого производства являются, сумма прибыли и рентабельность, которые указывают на сколько выгодно использовать новое кормовое средство. Прибыль от реализации мяса в контрольной группе составила 26857,07 руб., что больше, чем в первой опытной группе на 4201,60 руб. (15,6%), но меньше, чем в остальных опытных группах – на 1788,00-10512,13 руб. (6,7-39,1%).

Рентабельность является одним из важнейших показателей экономической эффективности. Она исчисляется как отношение прибыли к производственным затратам. Этот критерий в полной мере отражает конечный результат произведенной продукции. Полученные результаты при расчете эффективности производства мяса цыплят-бройлеров свидетельствуют о его рентабельности во всех группах. Однако уровень рентабельности в первой опытной группе был меньше,

Таблица 84 – Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров подопытных групп

Показатель	Группа							
	контрольная	опытная						
		первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая
Поголовье, гол.	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Сохранность, %	100,0	96,0	100,0	100,0	100,0	98,0	100,0	100,0
Живая масса 1 головы в 42 дн., г	2349,3	2276,4	2353,0	2301,0	2384,2	2337,1	2410,0	2323,9
Среднесуточный прирост живой массы (1-42 дн.), г	54,9	53,2	55,0	53,8	55,7	54,6	56,4	54,3
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,01	2,13	1,98	2,08	1,98	2,08	1,96	2,08
Убойный выход, %	70,70	70,10	70,80	70,20	71,10	70,40	71,20	70,40
Выход мяса, кг	1661,0	1531,9	1665,9	1615,3	1695,2	1612,4	1715,9	1636,0
Средняя реализационная цена 1 кг, руб.	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0
Выручка от реализации мяса, руб	119592,0	110296,8	119944,8	116301,6	122054,4	116092,8	123544,8	117792,0
Стоимость 1 т корма, руб.	12235,54	11332,56	11422,69	11047,35	11139,91	10769,25	10867,02	10581,42
Затраты на производство - всего, руб.	92734,93	87641,33	88136,41	87656,53	87563,44	86276,61	86175,60	86070,57
в т.ч. стоимость кормов	56857,33	51763,73	52258,81	51778,93	51685,84	50399,01	50298,00	50192,97
Прибыль, руб.	26857,07	22655,47	31808,39	28645,07	34490,96	29816,19	37369,20	31721,43
Рентабельность, %	29,0	25,9	36,1	32,7	39,4	34,6	43,4	36,9
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	-	4864,43	2519,87	7085,94	3817,11	9626,20	5267,92

чем в контрольной на 3,1% (за счет более низкой сохранности и высоких затрат кормов), тогда как в остальных опытных группах - больше, чем в контрольной группе на 3,7-14,4%. Если сравнить группы-аналоги по проценту ввода рыжикового жмыха с ферментным препаратом и без него, можно отметить преимущество первых. Так, рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров опытных групп, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом, обогащенных ферментным препаратом была выше на 10,2-6,7-8,8% по сравнению со сверстниками опытных групп, получавшие комбикорма без мультиэнзимного комплекса.

Таким образом выращивание цыплят-бройлеров на комбикормах, содержащих рыжиковый жмых, можно существенно повысить экономические показатели производства мяса.

3.3.3 Производственная проверка эффективности использования рыжикового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров

Производственную проверку по использованию рыжикового жмыха в комбикормах при выращивании цыплят-бройлеров провели на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» (с. Морозовка, Омской области). В суточном возрасте по принципу аналогов было скомплектовано четыре варианта: базовый и три опытных. В базовом варианте цыплята-бройлеры получали основной комбикорм, в опытных - комбикорма, в структуру которых вводили 12,5, 15 и 20% рыжикового жмыха (по массе).

Состав и питательность комбикормов представлены в таблицах 85-88.

Включение рыжикового жмыха в первый период выращивания (1-10 дней) в дозе 12,5, 15,0 и 20,0% позволяет снизить ввод соевого шрота на 12,5-15%, подсолнечного масла – на 1,078-1,343%, известняковой муки – на 0,077-0,109%, моно-

Таблица 85 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных вариантов от 1 до 10-дневного возраста, %

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Пшеница	59,381	59,945	60,024	60,083
Соя полножирная	13,370	14,105	14,263	9,523
Шрот соевый	15,000	2,500	-	-
Мука рыбная	6,000	6,000	6,000	6,000
Жмых рыжиковый	-	12,500	15,000	20,000
Масло подсолнечное	2,813	1,735	1,528	1,470
Мука известняковая	0,821	0,744	0,728	0,712
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,438	0,367	0,353	0,303
Метионин	0,386	0,342	0,333	0,280
Лизин	0,375	0,413	0,421	0,278
Соль поваренная	0,411	0,344	0,345	0,346
Ферментный препарат	0,005	0,005	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	310,00	310,00	310,00	310,00
Сырого протеина	24,00	24,00	24,00	24,00
Сырой клетчатки	4,05	4,64	4,75	6,18
Кальция	1,00	1,00	1,00	1,00
Фосфора ¹	0,81/0,50	0,83/0,50	0,84/0,50	0,87/0,50
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	3,68	3,81	3,84	3,47
Лизина ¹	1,44/1,32	1,44/1,29	1,44/1,28	1,44/1,26
Метионина ¹	0,75/0,70	0,67/0,63	0,66/0,61	0,58/0,54
Метионина + Цистина ¹	1,09/0,99	1,09/0,96	1,09/0,96	1,09/0,95
Треонина ¹	0,82/0,69	0,76/0,64	0,75/0,63	0,74/0,62
Триптофана ¹	0,29/0,24	0,25/0,21	0,24/0,20	0,17/0,13

кальцийфосфата – на 0,071-0,135%, синтетического метионина – на 0,044-0,106% по сравнению с базовым вариантом. Однако происходит увеличение ввода пшеницы на 0,564-0,702%, сои полножирной и синтетического лизина в первом и

Таблица 86 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных вариантов от 11 до 24-дневного возраста, %

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Пшеница	61,270	61,642	61,723	61,751
Соя полножирная	12,100	12,911	13,070	8,284
Шрот соевый	15,000	2,500	-	-
Мука рыбная	5,000	5,000	5,000	5,000
Жмых рыжиковый	-	12,500	15,000	20,000
Масло подсолнечное	3,582	2,549	2,339	2,352
Мука известняковая	0,793	0,714	0,698	0,626
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,398	0,327	0,313	0,300
Метионин	0,292	0,248	0,239	0,186
Лизин	0,201	0,238	0,245	0,128
Соль поваренная	0,359	0,366	0,368	0,369
Ферментный препарат	0,005	0,005	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	315,00	315,00	315,00	315,00
Сырого протеина	23,00	23,00	23,00	23,00
Сырой клетчатки	4,07	4,65	4,76	6,16
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,75/0,45	0,78/0,45	0,78/0,45	0,82/0,45
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	4,00	4,17	4,20	3,93
Лизина ¹	1,25/1,13	1,25/1,10	1,25/1,09	1,25/1,07
Метионина ¹	0,64/0,59	0,56/0,52	0,55/0,51	0,47/0,43
Метионина + Цистина ¹	0,97/0,87	0,97/0,85	0,97/0,84	0,97/0,84
Треонина ¹	0,78/0,66	0,73/0,61	0,72/0,60	0,70/0,59
Триптофана ¹	0,28/0,24	0,24/0,20	0,24/0,19	0,16/0,12

втором опытном варианте – на 0,735-0,893% и 0,038-0,046%, а в третьем напротив меньше – на 3,847% и 0,097%. Энергетическая и протеиновая питательность комбикормов соответствовали рекомендуемым нормам. В 100 г комбикормов первого периода выращивания содержалось: обменной энергии – 310,0 ккал, сы-

Таблица 87 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных вариантов от 25 до 35-дневного возраста, %

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Пшеница	63,339	63,733	63,813	62,801
Соя полножирная	8,358	9,149	9,307	5,698
Шрот соевый	15,000	2,500	-	-
Мука рыбная	4,000	4,000	4,000	4,000
Жмых рыжиковый	-	12,500	15,000	20,000
Масло подсолнечное	5,776	4,740	4,533	4,403
Мука известняковая	1,187	1,108	1,092	1,021
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,600	0,530	0,516	0,500
Метионин	0,249	0,205	0,196	0,138
Лизин	0,100	0,137	0,144	0,039
Соль поваренная	0,386	0,393	0,394	0,395
Ферментный препарат	0,005	0,005	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	21,00	21,00	21,00	21,00
Сырой клетчатки	4,00	4,58	4,69	6,02
Кальция	1,00	1,00	1,00	1,00
Фосфора ¹	0,74/0,45	0,77/0,45	0,77/0,45	0,81/0,45
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	4,89	5,05	5,09	5,15
Лизина ¹	1,05/0,94	1,05/0,91	1,05/0,90	1,05/0,89
Метионина ¹	0,56/0,52	0,49/0,45	0,48/0,44	0,39/0,35
Метионина + Цистина ¹	0,87/0,78	0,87/0,76	0,87/0,76	0,87/0,74
Треонина ¹	0,70/0,60	0,65/0,55	0,64/0,54	0,63/0,52
Триптофана ¹	0,26/0,22	0,22/0,18	0,22/0,18	0,14/0,11

рого протеина – 24,0%, сырой клетчатки – 4,05-6,18%.

Во второй период выращивания (11-24 дней) с включением рыжикового жмыха в опытные варианты снижается ввод соевого шрота на 12,5-15,0%, подсолнечного масла – на 1,033-1,243%, известняковой муки – на 0,079-0,167%, мо-

Таблица 88 - Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных групп от 36 до 42-дневного возраста, %

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Пшеница	67,115	67,509	67,588	66,142
Соя полножирная	5,203	5,994	6,152	2,814
Шрот соевый	15,000	2,500	-	-
Мука рыбная	3,000	3,000	3,000	3,000
Жмых рыжиковый	-	12,500	15,000	20,000
Масло подсолнечное	5,680	4,644	4,437	4,420
Мука известняковая	1,074	0,995	0,979	1,024
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,786	0,716	0,702	0,690
Метионин	0,222	0,178	0,169	0,103
Лизин	0,504	0,541	0,549	0,382
Соль поваренная	0,411	0,418	0,419	0,420
Ферментный препарат	0,005	0,005	0,005	0,005
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	325,00	325,00	325,00	325,00
Сырого протеина	20,00	20,00	20,00	20,00
Сырой клетчатки	4,00	4,58	4,70	5,98
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора ¹	0,73/0,45	0,76/0,45	0,76/0,45	0,81/0,45
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	4,51	4,67	4,71	5,07
Лизина ¹	1,00/0,85	1,00/0,82	1,00/0,81	1,00/0,80
Метионина ¹	0,51/0,47	0,44/0,40	0,43/0,39	0,33/0,30
Метионина + Цистина ¹	0,80/0,72	0,80/0,69	0,80/0,69	0,80/0,68
Треонина ¹	0,64/0,55	0,59/0,49	0,58/0,48	0,57/0,47
Триптофана ¹	0,25/0,21	0,21/0,17	0,20/0,17	0,12/0,09

нокальцийфосфата – на 0,071-0,098%, синтетического метионина – на 0,044-0,106% по сравнению с базовым вариантом. Энергетическая и протеиновая питательность комбикормов соответствовали рекомендуемым нормам. В 100 г комби-

кормов второго периода выращивания содержалось: обменной энергии – 315,0 ккал, сырого протеина – 23,0%, сырой клетчатки – 4,07-6,16%.

В третий период выращивания (25-35 дней) ввод рыжикового жмыха в опытные варианты позволило снизить содержание соевого шрота на 12,5-15%, подсолнечного масла – на 1,036-1,373%, известняковой муки – на 0,079-0,166%, монокальцийфосфата – на 0,070-0,100%, синтетического метионина – на 0,044-0,111% по сравнению с базовым вариантом. Энергетическая и протеиновая питательность комбикормов соответствовали рекомендуемым нормам. В 100 г комбикормов третьего периода выращивания содержалось: обменной энергии – 325,0 ккал, сырого протеина – 21,0%, сырой клетчатки – 4,0-6,02%.

В результате включения рыжикового жмыха в комбикорма цыплят-бройлеров опытных вариантов в заключительный период выращивания позволило снизить содержание соевого шрота на 12,5-15,0%, подсолнечного масла – на 1,036-1,260%, монокальцийфосфата – на 0,070-0,096%, синтетического метионина – на 0,044-0,119% по сравнению с базовым вариантом. Энергетическая и протеиновая питательность комбикормов соответствовали рекомендуемым нормам. В 100 г комбикормов четвертого периода выращивания содержалось: обменной энергии – 325,0 ккал, сырого протеина – 20,0%, сырой клетчатки – 4,00-5,98%.

Сохранность в базовом и втором опытном варианте составила 99,0%, а в остальных - 100% (табл. 89). Причины отхода птицы были не кормового характера.

На протяжении всего периода выращивания петушки и курочки первого опытного варианта превосходили по живой массе бройлеров базового варианта. Так, в 7-дневном возрасте петушки первого опытного варианта имели живую массу больше, чем в базовом на 3,6%, курочки – на 1,2%; в 14-дневном - на 3,1 и 1,5%; в 21-дневном - на 3,2 и 3,7%; в 28-дневном - на 2,2 и 2,6%; в 35-дневном - на 2,8 и 1,9% и в 42-дневном – на 2,0% и 2,9% ($P \leq 0,05$) соответственно. Включение рыжикового жмыха в количестве 15 и 20% в состав комбикормов второго и третьего опытных вариантов способствовало снижению продуктивности цыплят. Так, в 7-дневном возрасте петушки отставали по живой массе на 3,2% и 5,5% ($P \leq 0,05$), в

Таблица 89 - Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров
подопытных вариантов ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Сохранность за 1-42 дн., %	99	100	99	100
Живая масса (г) в возрастах: суточном	43,2	43,0	42,8	43,1
в т.ч. петушки	43,2±0,23	43,0±0,32	42,6±0,22	43,1±0,21
в т.ч. курочки	43,1±0,21	42,9±0,29	43,0±0,26	43,0±0,26
7-дневном	114,6	117,4	111,4	108,1
в т.ч. петушки	115,5±1,90	119,7±1,58	111,8±1,83	109,2±1,62*
в т.ч. курочки	113,7±1,44	115,1±1,22	110,9±1,69	106,9±2,31*
14-дневном	288,3	295,0	280,5	273,7
в т.ч. петушки	290,0±5,64	298,9±4,56	280,0±5,86	274,2±4,88*
в т.ч. курочки	286,6±4,08	291,0±4,32	281,0±5,19	273,2±5,99
21-дневном	575,9	595,8	559,2	544,9
в т.ч. петушки	585,3±8,43	603,9±8,21	564,0±11,78	554,7±9,89*
в т.ч. курочки	566,5±7,43	587,7±8,05	554,3±11,73	535,0±10,31*
28-дневном	1041,4	1066,4	1015,4	997,8
в т.ч. петушки	1088,2±12,55	1112,3±14,67	1053,8±20,02	1034,8±15,32**
в т.ч. курочки	994,6±10,85	1020,5±12,39	976,9±19,16	960,8±14,66
35-дневном	1549,8	1589,5	1507,8	1485,8
в т.ч. петушки	1642,4±20,57	1689,1±18,60	1599,2±26,67	1575,5±19,67*
в т.ч. курочки	1457,2±20,57	1484,2±18,60	1416,3±26,67	1396,0±19,67*
42-дневном	2189,3	2242,3	2125,8	2099,4
в т.ч. петушки	2359,7±31,73	2407,2±22,34	2301,6±37,05	2269,4±29,27*
в т.ч. курочки	2018,8±18,71	2077,4±16,78*	1950,0±32,30	1929,3±29,18*
Валовой прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	2316,5	2364,2	2259,0	2226,3
курочки	1975,7	2034,5	1907,0	1886,3
Среднесуточный прирост живой массы за 1-42 дня, г: петушки	55,2±0,76	56,3±0,53	53,8±0,88	53,0±0,70*
курочки	47,0±0,45	48,4±0,40*	45,4±0,77	44,9±0,70*
Относительная скорость роста за 1-42 дня, %: петушки	192,8	193,0	192,7	192,5
курочки	191,6	191,9	191,4	191,3
Расход корма: на 1 голову, г	4410,1	4357,4	4406,0	4431,1
на 1 кг прироста, кг	2,05	1,98	2,12	2,15

14-дневном - на 3,4% и 5,4% ($P \leq 0,05$), в 21-дневном - на 3,6% и 5,2% ($P \leq 0,05$), в 28-дневном - на 3,2% и 4,9% ($P \leq 0,01$), в 35-дневном - на 2,6% и 4,1% ($P \leq 0,05$), в 42-дневном возрасте - на 2,5% и 3,8% ($P \leq 0,05$), а курочки – на 2,5% и 6,0% ($P \leq 0,05$), 2,0% и 4,7%, 2,2% и 5,6% ($P \leq 0,05$), 1,8% и 3,4%, 2,8% и 4,2% ($P \leq 0,05$), 3,4% и 4,4% ($P \leq 0,05$) соответственно по возрастам. Сравнивая живую массу опытных вариантов, следует отметить, что с увеличением ввода рыжикового жмыха в комбикорма цыплят-бройлеров, происходит достоверное снижение живой массы. Так, в 42-дневном возрасте петушки третьего опытного варианта имели среднюю живую массу 2269,4 г, а курочки – 1929,3 г, что на 5,7 и 7,1% ($P \leq 0,001$) меньше, чем в первом опытном варианте.

Наиболее высокие показатели по интенсивности роста отмечаются у цыплят-бройлеров первого опытного варианта, получавших комбикорма с 12,5% рыжикового жмыха. За период выращивания петушки и курочки первого опытного варианта по среднесуточному приросту живой массы превосходили птицу из базового варианта на 1,1 и 1-1,4 г или 2,0 и 3,0% ($P > 0,05 \sim P \leq 0,05$). Включение в комбикорма рыжикового жмыха в количестве 15 и 20% способствовало снижению интенсивности роста за период выращивания у петушков на 2,5 и 4,0% ($P \leq 0,05$), а у курочек – на 3,4 и 4,5% ($P \leq 0,05$). Относительная скорость роста цыплят-бройлеров подопытных вариантов была практически одинаковой как по петушкам (192,5-193,0%), так и по курочкам (191,3-191,9%).

Цыплята первого и второго опытных вариантов, за весь период выращивания потребляли комбикормов меньше, чем базового варианта на 1,2 и 0,1%, а третьего варианта больше – на 0,5%. При этом затраты корма на 1 кг прироста в первом опытном варианте меньше, чем в базовом на 0,07 кг (3,6%), а во втором и третьем – больше на 0,07-0,10 кг (3,4-4,9%).

В конце опыта был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров, результаты которых приведены в таблице 90.

По результатам исследований установлено, что цыплята-бройлеры первого опытного варианта по показателям мясной продуктивности превосходили контрольных аналогов. Так, масса потрошенной тушки была больше на 2,4% - по пе-

Таблица 90 - Результаты убоя и анатомической разделки тушек
цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S_x$), г

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Петушки				
Предубойная масса	2305,0±14,43	2345,0±7,64	2258,3±9,28	2223,3±13,02*
Масса потрошеной тушки	1615,0±18,03	1653,3±8,82	1575,0±15,28	1545,0±14,43*
Убойный выход, %	70,1±0,38	70,5±0,30	69,8±0,58	69,5±0,56
Масса: съедобных частей тушки	1346,9±18,68	1365,3±2,79	1304,8±7,10	1244,4±30,02*
мышц - всего	928,1±14,92	937,9±12,03	898,7±6,62	850,7±27,90
в т.ч. грудных	317,7±7,24	322,0±16,64	305,5±0,09	286,7±4,84*
бедренных	190,0±7,47	193,1±12,25	186,9±5,42	184,6±4,76
голени	152,2±4,95	155,0±0,93	147,1±3,22	138,0±9,23
Курочки				
Предубойная масса	1970,0±18,93	2033,3±23,15	1908,3±13,02	1890,0±7,64*
Масса потрошеной тушки	1388,3±14,53	1438,3±11,67	1336,7±11,67	1323,3±23,33
Убойный выход, %	70,5±0,20	70,8±0,23	70,1±0,13	70,0±0,95
Масса: съедобных частей тушки	1153,5±21,94	1173,0±5,56	1114,8±26,46	1082,9±15,00
мышц - всего	794,8±5,51	803,8±3,59	765,0±9,80	744,6±4,90**
в т.ч. грудных	284,3±5,65	288,7±6,08	270,0±3,09	262,3±12,06
бедренных	165,8±6,57	169,3±4,93	158,2±0,72	154,2±4,45
голени	123,2±5,00	124,9±5,53	122,6±7,30	116,3±2,62

тушкам и на 3,6% - по курочкам, убойный выход – на 0,4 и 0,3%, масса мышечной ткани – на 1,1%, масса грудных мышц – на 1,4 и 1,5%, масса мышц бедра – на 1,6 и 2,1% и масса мышц голени – на 1,8 и 1,4% соответственно. Что же касается цыплят-бройлеров второго и третьего опытных вариантов, то по изучаемым показателям они уступали сверстникам базового.

Определение химического состава мяса является одним из основных методов оценки его качества, дающей сравнительно полную характеристику его пищевым достоинствам. Химический состав и энергетическая питательность грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров подопытных вариантов приведены в

таблице 91.

Таблица 91 - Химический состав (%) и энергетическая питательность грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров подопытных вариантов

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Грудные мышцы				
Петушки				
Сухое вещество	29,00	29,45	29,38	29,60
Белок	20,85	20,94	20,91	20,96
Жир	6,96	7,40	7,39	7,53
Зола	1,19	1,11	1,08	1,11
Энергетическая питательность, МДж/кг	6,29	6,48	6,47	6,53
Курочки				
Сухое вещество	28,15	28,91	29,14	29,12
Белок	20,19	20,73	20,83	20,62
Жир	6,87	7,08	7,19	7,36
Зола	1,09	1,10	1,12	1,14
Энергетическая питательность, МДж/кг	6,14	6,32	6,38	6,41
Ножные мышцы				
Петушки				
Сухое вещество	28,44	29,04	28,95	29,38
Белок	18,74	18,93	19,08	19,15
Жир	8,54	8,98	8,78	9,11
Зола	1,16	1,13	1,09	1,12
Энергетическая питательность, МДж/кг	6,54	6,75	6,69	6,83
Курочки				
Сухое вещество	28,40	28,51	28,95	28,85
Белок	19,04	19,16	19,18	19,77
Жир	8,18	8,21	8,64	7,92
Зола	1,18	1,14	1,13	1,16
Энергетическая питательность, МДж/кг	6,45	6,49	6,66	6,48

Сравнивая полученные данные по химическому составу мяса бройлеров, можно констатировать, что наибольшее содержание белка и жира в грудных мышцах было у петушков и курочек опытных вариантов. Так, содержание белка в грудных мышцах у петушков опытных вариантов на 0,06-0,11% больше, чем в

базовом варианте, а у курочек – на 0,43-0,64%, а содержание жира на 0,43-0,57% и 0,21-0,49% соответственно. Из-за большего содержания жира в грудных мышцах опытных цыплят можно предположить, что мясо данной птицы обладало более высокими питательными и вкусовыми достоинствами по сравнению с грудными мышцами цыплят из базового варианта. По содержанию золы существенных различий между базовым и опытными вариантами не установлено.

Расчет энергетической питательности грудных мышц показал, что в 1 кг грудных мышц бройлеров опытных вариантов общее содержание энергии было на уровне 6,47-6,53 МДж/кг (петушки) и 6,32-6,41 МДж/кг (курочки), что на 2,9-3,8% и 2,9-4,4% выше аналогичного показателя цыплят базового варианта. Данные химического анализа средних проб грудных мышц показали, что мясо, полученное от опытных цыплят, имело лучшую физиологическую зрелость, о чем свидетельствует соотношение в них сухого вещества к влаге, которое составляло у петушков и курочек контрольной группы - 0,408 и 0,392; первого опытного варианта – 0,417 и 0,407; второго – 0,416 и 0,411; третьего варианта – 0,420 и 0,411. Более благоприятным оно было во втором и третьем опытных вариантах, в котором от цыплят получено мясо с содержанием сухого вещества 29,12-29,60%. Аналогичная тенденция изменения химического состава и энергетической питательности установлена по ножным мышцам. В результате исследований установлено, что в ножных мышцах (красное мясо) по сравнению с грудными мышцами (белое мясо), содержится больше жира, но меньше сухого вещества и белка. Данная тенденция прослеживается во всех группах.

Таким образом, включение рыжикового жмыха в комбикорма цыплят-бройлеров оказало положительное влияние химический состав и энергетическую питательность грудных и ножных мышц.

Химический состав мяса птицы полностью не определяет его биологических свойств, но имеет значение для оценки качества. Содержание аминокислот в грудных мышцах цыплят-бройлеров подопытных вариантов представлено в таблицах 92-93.

Таблица 92 - Содержание аминокислот в грудных мышцах цыплят-бройлеров
подопытных вариантов (относительный показатель, %)

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Петушки				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	8,18	8,24	8,28	8,32
Метионин	2,43	2,45	2,40	2,47
Триптофан	1,45	1,49	1,52	1,54
Лейцин	7,17	7,24	7,36	7,30
Изолейцин	4,52	4,58	4,63	4,66
Треонин	4,04	4,01	4,10	4,02
Валин	4,36	4,40	4,42	4,46
Гистидин	2,72	2,74	2,70	2,76
Аргинин	6,35	6,42	6,48	6,45
Фенилаланин	3,64	3,70	3,74	3,72
Сумма незаменимых аминокислот	44,86	45,27	45,63	45,70
Заменимые аминокислоты				
Аланин	6,31	6,39	6,45	6,43
Глицин	6,63	6,68	6,65	6,70
Цистин	0,87	0,89	0,92	0,93
Глутаминовая кислота	15,70	15,54	15,36	15,48
Аспарагиновая кислота	9,11	8,94	8,88	8,90
Пролин	4,78	4,69	4,65	4,60
Серин	4,14	4,10	3,93	3,98
Оксипролин	0,34	0,33	0,35	0,34
Сумма заменимых аминокислот	47,88	47,56	47,19	47,36
Общая сумма аминокислот	92,74	92,83	92,82	93,06
Курочки				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	8,24	8,28	8,27	8,34
Метионин	2,38	2,43	2,45	2,44
Триптофан	1,40	1,45	1,46	1,48
Лейцин	7,02	7,13	7,24	7,25
Изолейцин	4,48	4,50	4,56	4,55
Треонин	4,00	4,02	4,06	4,04
Валин	4,30	4,36	4,39	4,42
Гистидин	2,74	2,78	2,70	2,72
Аргинин	6,32	6,38	6,43	6,40
Фенилаланин	3,65	3,69	3,70	3,69
Сумма незаменимых аминокислот	44,53	45,02	45,26	45,33
Заменимые аминокислоты				
Аланин	6,36	6,42	6,48	6,45
Глицин	6,68	6,72	6,70	6,74
Цистин	0,89	0,93	0,95	0,94
Глутаминовая кислота	15,68	15,62	15,56	15,60
Аспарагиновая кислота	9,14	9,06	8,98	9,10
Пролин	4,80	4,76	4,78	4,72
Серин	4,16	4,11	4,05	4,00
Оксипролин	0,30	0,29	0,31	0,30
Сумма заменимых аминокислот	48,01	47,91	47,81	47,85
Общая сумма аминокислот	92,54	92,93	93,07	93,18

Таблица 93 - Аминокислотный состав грудных мышц цыплят-бройлеров
подопытных вариантов (абсолютный показатель, мг/100 г)

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
1	2	3	4	5
Петушки				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	1705,53	1725,46	1731,35	1743,87
Метионин	506,66	513,03	501,84	517,71
Триптофан	302,33	312,01	317,83	322,78
Лейцин	1494,95	1516,06	1538,98	1530,08
Изолейцин	942,42	959,05	968,13	976,74
Треонин	842,34	839,69	857,31	842,59
Валин	909,06	921,36	924,22	934,82
Гистидин	567,12	573,76	564,57	578,50
Аргинин	1323,98	1344,35	1354,97	1351,92
Фенилаланин	758,9	774,78	782,03	779,71
Сумма незаменимых аминокислот	9353,33	9479,55	9541,23	9578,72
Заменимые аминокислоты				
Аланин	1315,64	1338,07	1348,70	1347,73
Глицин	1382,35	1398,79	1390,52	1404,32
Цистин	181,40	186,37	192,37	194,93
Глутаминовая кислота	3273,45	3254,08	3211,78	3244,61
Аспарагиновая кислота	1899,44	1872,04	1856,81	1865,44
Пролин	996,63	982,09	972,32	964,16
Серин	863,19	858,54	821,76	834,21
Оксипролин	70,89	69,10	73,18	71,26
Сумма заменимых аминокислот	9982,99	9959,08	9867,44	9926,66
Общая сумма аминокислот	19336,32	19438,63	19408,67	19505,38
БКП	4,26	4,52	4,34	4,53
Куры				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	1663,66	1716,44	1722,64	1719,71
Метионин	480,52	503,74	510,33	503,13
Триптофан	282,66	300,59	304,12	305,18
Лейцин	1417,34	1478,05	1508,09	1494,95
Изолейцин	904,51	632,85	949,85	938,21
Треонин	807,60	833,35	845,70	833,05
Валин	868,17	903,83	914,44	911,40
Гистидин	553,21	576,29	562,41	560,86
Аргинин	1276,01	1322,57	1339,37	1319,68
Фенилаланин	736,93	764,94	770,71	760,88
Сумма незаменимых аминокислот	8990,61	9332,65	9427,66	9347,05
Заменимые аминокислоты				
Аланин	1284,08	1330,87	1349,78	1329,99
Глицин	1348,69	1393,06	1395,61	1389,79
Цистин	179,69	192,79	197,88	193,83
Глутаминовая кислота	3165,79	3238,03	3241,15	3216,72

Продолжение таблицы 93

1	2	3	4	5
Аспарагиновая кислота	1845,37	1878,14	1870,53	1876,42
Пролин	969,12	986,7	995,67	973,26
Серин	839,90	852,00	843,62	824,80
Оксипролин	60,57	60,12	64,57	61,86
Сумма заменимых аминокислот	9693,21	9931,76	9958,81	9866,67
Общая сумма аминокислот	18683,82	19264,41	19386,47	19213,72
БКП	4,67	5,00	4,71	4,93

Представленные данные свидетельствуют о том, что в белке грудных мышц цыплят-бройлеров опытных вариантов содержалось оптимальное количество аминокислот. При этом отмечается увеличение в белке суммы относительных показателей незаменимых аминокислот и уменьшение заменимых. По отношению к белку незаменимые аминокислоты составили в грудных мышцах петушков базового варианта 44,86%, а курочек – 44,53%, тогда как в мясе цыплят опытных вариантов соответственно на 0,41-0,77-0,84 и 0,49-0,73-0,80% больше.

По отношению триптофана к оксипролину и полноценных белков к неполноценным мясо цыплят-бройлеров превосходит мясо других сельскохозяйственных животных. Соотношение триптофана и оксипролина в грудных мышцах петушков и курочек базового варианта составило 4,26 и 4,67, тогда как в опытных вариантах данный показатель больше на 1,9 – 6,3 и 0,9 – 7,1%.

Цифровые значения аминокислотного состава не дают полного представления и биологической ценности птицепродуктов, в связи с чем был дополнительно рассчитан показатель биологической ценности - аминокислотный скор (относительно идеального белка по шкале ФАО/ВОЗ). Результаты расчетов приведены в таблице 94.

Анализ полученных данных показал, что лимитирующими аминокислотами являются метионин+цистин, валин и фенилаланин, скоры которых составляют соответственно 92,50-97,14, 86,00-89,20 и 60,67-62,33.

Аминокислотный скор «белого» мяса по таким аминокислотам, как лизин, триптофан, лейцин, изолейцин и треонин был как у петушков, так и у курочек опытных вариантов выше, чем в белке цыплят-бройлеров базового варианта.

Содержание аминокислот в «красном» мясе цыплят-бройлеров подопытных

Таблица 94 - Аминокислотный скор белка грудных мышц
цыплят-бройлеров подопытных вариантов

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Петушки				
Лизин	148,73	149,82	150,55	151,27
Метионин+цистин	94,29	92,50	94,86	97,14
Триптофан	145,00	149,00	152,00	154,00
Лейцин	102,43	103,43	105,14	104,29
Изолейцин	113,00	114,50	115,75	116,50
Валин	87,20	88,00	88,40	89,20
Треонин	101,00	100,25	102,50	100,50
Фенилаланин	60,67	61,67	62,33	62,00
Курочки				
Лизин	149,82	150,55	150,36	151,64
Метионин+цистин	93,43	96,00	97,14	96,57
Триптофан	140,00	145,00	142,00	148,00
Лейцин	100,29	101,86	103,43	103,57
Изолейцин	112,00	112,50	114,00	113,75
Валин	86,00	87,20	87,80	88,40
Треонин	100,00	100,50	101,50	101,00
Фенилаланин	60,83	60,50	61,67	61,50

вариантов представлено в таблицах 95 и 96.

Результаты анализа аминокислотного состава ножных мышц петушков и курочек показали, что имеются различия по содержанию заменимых и незаменимых аминокислот в мясе бройлеров, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом. В белке ножных мышц цыплят-бройлеров опытных вариантов, получавших комбикорма с вводом рыжикового жмыха, содержалось больше незаменимых аминокислот и несколько меньше заменимых аминокислот. Так, по содержанию лизина петушки и курочки опытных вариантов превзошли базовых аналогов на 0,06-0,14 и 0,08-0,13%, метионина – на 0,04-0,10 и 0,08-0,17%, лейцина – на 0,01-0,05 и 0,02-0,10%, изолейцина – на 0,11-0,16 и 0,10-0,16%. Так же превосходство опытных вариантов отмечено по содержанию валина, гистидина, аргинина и фенилаланина.

Таблица 95 - Содержание аминокислот в ножных мышцах цыплят-бройлеров
подопытных вариантов (относительный показатель, %)

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Петушки				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	7,46	7,54	7,52	7,60
Метионин	2,38	2,42	2,46	2,48
Триптофан	1,16	1,18	1,20	1,22
Лейцин	4,68	4,70	4,69	4,73
Изолейцин	4,13	4,24	4,27	4,29
Треонин	4,18	4,23	4,24	4,27
Валин	4,16	4,20	4,26	4,32
Гистидин	2,69	2,77	2,74	2,73
Аргинин	8,62	8,58	8,66	8,64
Фенилаланин	4,60	4,73	4,81	4,79
Сумма незаменимых аминокислот	44,06	44,59	44,85	45,07
Заменимые аминокислоты				
Аланин	7,44	7,40	7,39	7,43
Глицин	6,82	6,66	6,72	6,77
Цистин	0,77	0,79	0,81	0,78
Глутаминовая кислота	14,28	14,09	13,86	13,94
Аспарагиновая кислота	8,74	8,70	8,68	8,71
Пролин	4,91	4,83	4,78	4,75
Серин	3,90	3,84	3,86	3,81
Оксипролин	0,30	0,28	0,29	0,26
Сумма заменимых аминокислот	47,16	46,59	46,39	46,45
Общая сумма аминокислот	91,22	91,18	91,24	91,52
Куры				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	7,54	7,62	7,64	7,67
Метионин	2,36	2,44	2,49	2,53
Триптофан	1,17	1,16	1,21	1,24
Лейцин	4,73	4,75	4,78	4,83
Изолейцин	4,08	4,18	4,22	4,24
Треонин	4,12	4,19	4,20	4,21
Валин	4,14	4,16	4,23	4,19
Гистидин	2,73	2,79	2,75	2,76
Аргинин	8,56	8,60	8,62	8,58
Фенилаланин	4,65	4,78	4,83	4,74
Сумма незаменимых аминокислот	44,08	44,67	44,97	44,99
Заменимые аминокислоты				
Аланин	7,46	7,44	7,42	7,45
Глицин	6,77	6,72	6,68	6,70
Цистин	0,75	0,80	0,77	0,76
Глутаминовая кислота	14,20	13,89	13,68	13,79
Аспарагиновая кислота	8,70	8,64	8,60	8,65
Пролин	4,80	4,75	4,77	4,76
Серин	3,92	3,86	3,88	3,79
Оксипролин	0,29	0,27	0,28	0,26
Сумма заменимых аминокислот	46,89	46,37	46,08	46,16
Общая сумма аминокислот	90,97	91,04	91,05	91,15

Таблица 96 - Аминокислотный состав ножных мышц цыплят-бройлеров
подопытных вариантов (абсолютный показатель, мг/100 г)

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
1	2	3	4	5
Петушки				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	1398,00	1427,32	1434,82	1455,40
Метионин	446,01	458,11	469,37	474,92
Триптофан	217,38	223,37	228,96	233,63
Лейцин	877,03	889,71	894,85	905,80
Изолейцин	773,96	802,63	814,72	821,54
Треонин	783,33	800,74	808,99	817,71
Валин	779,58	795,06	812,81	827,28
Гистидин	504,11	524,36	522,79	522,80
Аргинин	1615,39	1624,19	1652,33	1654,56
Фенилаланин	862,04	895,39	917,75	917,29
Сумма незаменимых аминокислот	8256,83	8440,88	8557,39	8630,93
Заменимые аминокислоты				
Аланин	1394,26	1400,82	1410,01	1422,85
Глицин	1278,07	1260,74	1282,18	1296,46
Цистин	144,30	149,55	154,55	149,37
Глутаминовая кислота	2676,07	2667,24	2644,49	2669,51
Аспарагиновая кислота	1637,88	1646,91	1656,14	1667,97
Пролин	920,13	914,32	912,02	909,63
Серин	730,86	726,91	736,49	729,62
Оксипролин	56,22	53,00	53,33	49,79
Сумма заменимых аминокислот	8837,79	8819,49	8849,21	8895,20
Общая сумма аминокислот	17094,62	17260,37	17406,60	17526,13
БКП	3,87	4,21	4,29	4,69
Курочки				
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	1435,62	1459,99	1465,35	1516,36
Метионин	449,34	467,50	477,58	500,18
Триптофан	222,77	222,26	232,08	245,15
Лейцин	900,59	910,10	916,80	954,89
Изолейцин	776,83	800,89	809,40	838,25
Треонин	784,45	802,80	805,56	832,32
Валин	788,26	797,06	811,31	828,36
Гистидин	519,79	534,56	527,45	545,65
Аргинин	1629,82	1647,76	1653,32	1696,27
Фенилаланин	885,36	915,85	926,39	937,10
Сумма незаменимых аминокислот	8392,83	8558,77	8625,44	8894,53
Заменимые аминокислоты				
Аланин	1420,38	1425,50	1423,16	1472,86
Глицин	1289,01	1287,55	1281,22	1324,59
Цистин	142,80	153,28	147,69	150,25

1	2	3	4	5
Глутаминовая кислота	2703,68	2661,32	2623,82	2726,28
Аспарагиновая кислота	1656,48	1655,42	1649,48	1710,10
Пролин	913,92	910,10	914,89	941,05
Серин	746,37	739,58	744,18	749,28
Оксипролин	55,22	51,73	53,70	51,40
Сумма заменимых аминокислот	8927,86	8884,48	8838,14	9125,81
Общая сумма аминокислот	17320,69	17443,25	17463,38	18020,34
БКП	4,03	4,30	4,32	4,77

По сумме абсолютного содержания аминокислот мясо ножных мышц бройлеров опытных вариантов превосходило базовый соответственно на 165,75-431,51 мг (петушки) и 122,56-699,65 мг (курочки).

При этом отмечается преимущество по содержанию в «красном» мясе цыплят-бройлеров опытных вариантов аминокислот за счет увеличения содержания в его белке незаменимых. Содержание лизина в ножных мышцах петушков и курочек опытных групп больше, чем в контрольной – на 29,32-57,40 и 24,37-80,74 мг, метионина – на 12,10-28,91 и 18,16-50,84 мг, лейцина – на 12,68-28,77 и 9,51-54,30 мг, изолейцина – на 28,67-47,58 и 24,06-61,42 мг, треонина – на 17,41-34,38 и 18,35-47,87 мг, валина – на 15,48-47,70 и 8,80-40,10 мг, гистидина – на 18,68-20,25 и 7,66-25,86 мг, аргинина – на 8,80-39,17 и 17,94-66,45 мг, фенилаланина – на 33,35-55,71 и 30,49-51,74 мг. Судя по белково-качественному показателю ножные мышцы бройлеров опытных вариантов превосходят контрольную. Так, БКП ножных мышц петушков опытных групп был больше, чем в контрольной группе на 8,8-21,2%, а у курочек – на 6,7-18,4%. Если сравнить белково-качественный показатель грудных и ножных мышц, можно отметить преимущество первых. БКП грудных мышц петушков и курочек был выше, чем у ножных мышц – на 1,2-10,0 и 3,4-16,3%.

Наиболее объективно биологическую полноценность «красного» мяса отражает его аминокислотный скор (табл. 97). При определении биологической ценности с использованием общепринятого для этих целей подсчета аминокислотного сора, заключающийся в выявлении лимитирующих незаменимых аминокислот по отношению к эталону установлено, что из 8 незаменимых аминокислот, в ножных мышцах цыплят-бройлеров 4 аминокислоты (лизин, триптофан, изолейцин

Таблица 97 - Аминокислотный скор белка ножных мышц цыплят-бройлеров
подопытных вариантов

Вариант	Показатель							
	Лизин	Метионин +цистин	Триптофан	Лейцин	Изолейцин	Валин	Треонин	Фенилаланин
Петушки								
Базовый	135,45	90,00	104,00	66,86	103,25	83,20	104,50	76,67
Опытный: первый	137,09	91,71	118,00	67,14	106,00	84,00	105,75	78,83
второй	136,73	93,43	120,00	67,00	106,75	85,20	106,00	80,17
третий	138,18	93,14	122,00	67,57	107,25	86,40	106,75	79,83
Курочки								
Базовый	137,09	88,86	109,00	67,57	102,00	80,80	103,00	77,50
Опытный: первый	138,55	92,57	116,00	67,86	104,50	83,20	104,75	79,67
второй	138,91	93,14	121,00	68,29	105,50	84,60	105,00	80,50
третий	139,46	94,00	124,00	69,00	106,00	83,80	105,25	79,00

и треонин) удовлетворяют требованиям ФАО/ВОЗ по показателям аминокислотного сора, а метионин+цистин, лейцин, валин и фенилаланин являются лимитирующими кислотами. При этом абсолютное значение сора аминокислот мяса бройлеров опытных вариантов закономерно больше, чем в базовом. Следовательно, включение в комбикорма цыплят-бройлеров рыжикового жмыха способствует повышению биологической полноценности мышечной ткани.

Включение рыжикового жмыха в комбикорма для цыплят-бройлеров оказал влияние и на содержание витаминов в мышцах (табл. 98). Содержание витамина А в грудных мышцах петушков подопытных вариантов было на уровне 0,81-0,88 мг/кг, а у курочек – 0,83-0,89 мг/кг, причем наибольшим его количеством характеризовались петушки и курочки опытных вариантов, а наименьшим – базового, которые превосходили по этому показателю сверстников базового варианта соответственно на 0,01-0,07 мг/кг (1,2-8,6%) и 0,01-0,06 мг/кг (1,2-7,2%). Также грудные мышцы петушков и курочек опытных вариантов характеризовались и более высоким содержанием остальных витаминов. Так, по содержанию витамина Е в

Таблица 98 - Содержание витаминов в грудных и ножных мышцах
цыплят-бройлеров подопытных вариантов, мг/кг

Вариант	Витамин							
	А	Е	В ₁	В ₂	В ₃	В ₅	В ₆	В ₁₂ , мкг/кг
Грудные мышцы петушки								
Базовый	0,81	3,40	0,66	1,01	6,18	52,50	2,73	4,52
Опытный:								
первый	0,82	3,41	0,68	1,12	6,32	53,00	2,83	4,55
второй	0,84	3,48	0,68	1,26	6,31	54,60	2,86	4,56
третий	0,88	3,66	0,73	1,30	6,70	57,00	2,93	4,88
Грудные мышцы курочки								
Базовый	0,83	3,52	0,70	1,05	6,38	54,40	2,82	4,50
Опытный:								
первый	0,86	3,53	0,78	1,14	6,39	55,00	2,83	4,54
второй	0,84	3,56	0,76	1,38	6,52	55,60	2,89	4,67
третий	0,89	3,76	0,79	1,44	6,78	57,12	3,06	4,89
Ножные мышцы петушки								
Базовый	0,76	3,17	0,63	0,95	5,75	49,00	2,54	4,23
Опытный:								
первый	0,80	3,37	0,67	1,01	6,30	52,20	2,70	4,50
второй	0,85	3,50	0,71	1,05	6,21	52,75	2,82	4,60
третий	0,84	3,53	0,70	1,06	6,28	53,00	2,83	4,71
Ножные мышцы курочки								
Базовый	0,67	2,82	0,56	0,84	4,38	47,37	2,35	3,75
Опытный:								
первый	0,82	3,46	0,69	1,04	6,26	53,20	2,77	4,43
второй	0,76	3,17	0,63	0,95	5,73	54,10	2,74	4,52
третий	0,82	3,42	0,68	1,03	6,20	53,75	2,79	4,56

грудных мышцах превосходство опытных петушков и курочек составило 0,01-0,26 мг/кг (0,3-7,6%) и 0,01-0,24 мг/кг (0,3-7,6%), витамина В₁ – 0,02-0,07 мг/кг (3,0-10,6%) и 0,06-0,09 мг/кг (0,8,6-12,9%), витамина В₂ – 0,11-0,29 мг/кг (10,9-28,7%) и 0,09-0,39 мг/кг (0,8,6-37,1%), витамина В₃ – 0,13-0,52 мг/кг (2,1-8,4%) и 0,01-0,40 мг/кг (0,0,2-6,3%), витамина В₅ – 0,5-4,5 мг/кг (1,0-8,6%) и 0,60-2,72 мг/кг (0,1,1-5,0%), витамина В₆ – 0,1-0,2 мг/кг (3,7-7,3%) и 0,01-0,24 мг/кг (0,4-8,5%), а витамина В₁₂ – 0,03-0,36 мкг/кг (0,7-8,0%) и 0,04-0,39 мкг/кг (0,9-8,7%).

Анализ полученных данных по содержанию витаминов в ножных мышцах цыплят-бройлеров свидетельствует, что содержание витаминов в мышцах петушков всех подопытных вариантов было на высоком уровне, однако преимущество было на стороне молодняка опытных вариантов. Так, петушки опытных вариантов по концентрации витамина А превосходили сверстников из базового варианта на 0,04-0,09 мг/кг (0,5,3-11,8%), витамина Е – на 0,20-0,36 мг/кг (6,3-11,4%), витамина В₁ – на 0,04-0,08 мг/кг (6,3-12,7%), витамина В₂ – на 0,06-0,11 мг/кг (6,3-11,6%), витамина В₃ – на 0,46-0,55 мг/кг (8,0-9,6%), витамина В₅ – на 3,2-4,0 мг/кг (6,5-8,2%), витамина В₆ – на 0,16-0,29 мг/кг (6,3-11,4%), а витамина В₁₂ – на 0,27-0,48 мкг/кг (6,4-11,3%).

Наиболее значительное накопление витаминов наблюдалось в ножных мышцах курочек опытных групп. Так, содержание витамина А в ножных мышцах курочек опытных вариантов превышало базовый вариант на 0,09-0,15 мг/кг (13,4-22,4%), витамина Е – на 0,35-0,64 мг/кг (12,4-22,7%), витамина В₁ – на 0,07-0,13 мг/кг (12,5-23,2%), витамина В₂ – на 0,11-0,20 мг/кг (13,1-23,8%), витамина В₃ – на 1,35-1,88 мг/кг (30,8-42,9%), витамина В₅ – на 5,83-6,73 мг/кг (12,3-14,2%), витамина В₆ – на 0,39-0,44 мг/кг (16,6-18,7%), а витамина В₁₂ – на 0,68-0,81 мкг/кг (18,1-21,6%).

В процессе изучения минерального состава грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров установлено определенное влияние на него изучаемого нетрадиционного кормового ингредиента (табл. 99). Так, содержание кальция в грудных мышцах петушков опытных вариантов превышало базовый вариант на 2-6 мг (13,3-40,0%), фосфора – на 10 мг (5,6%), калия – на 3-29 мг (0,9-8,6%), натрия – на 1-10 мг (1,6-15,6%), магния – на 1-6 мг (2,9-17,1%), железа – на 10-460 мкг (0,8-37,4%), марганца – на 10 мкг (50%), меди – на 20-60 мкг (50-150%) и цинка – на 40-130 мкг (12,1-22,4%) соответственно.

Характеризуя содержание минеральных веществ в грудных мышцах курочек подопытных вариантов, можно отметить аналогичную тенденцию, то есть в опытных вариантах установлено превосходство по содержанию большинства макро- и микроэлементов в мышцах. Так, содержание кальция и фосфора в груд-

Таблица 99 - Содержание минеральных веществ в грудных и ножных мышцах
цыплят-бройлеров подопытных вариантов

Вариант	Показатель								
	Кальций, мг	Фосфор, мг	Калий, мг	Натрий, мг	Магний, мг	Железо, мкг	Марганец, мкг	Медь, мкг	Цинк, мкг
Грудные мышцы петушки									
Базовый	15	180	336	64	35	1230	20	40	580
Опытный: первый	21	180	365	68	37	1240	30	60	650
второй	17	190	354	74	41	1310	20	60	710
третий	15	190	339	65	36	1690	17	100	620
Грудные мышцы курочки									
Базовый	16	190	341	67	39	1320	30	85	640
Опытный: первый	24	200	364	70	40	1568	40	90	700
второй	15	180	342	71	38	1340	30	80	690
третий	16	190	353	68	37	1630	20	60	640
Ножные мышцы петушки									
Базовый	22	190	294	79	37	1620	30	69	1670
Опытный: первый	26	200	350	87	38	1705	41	80	1750
второй	33	240	361	85	36	2030	26	87	1630
третий	29	230	308	82	36	1786	20	96	1640
Ножные мышцы курочки									
Базовый	27	192	312	72	36	1220	30	64	1525
Опытный: первый	24	200	325	76	38	1296	40	81	1530
второй	34	240	318	69	37	1350	35	70	1500
третий	28	240	306	74	37	1402	30	68	1480

ных мышцах курочек первого опытного варианта превышало значения базового варианта на 8 мг (50,0%) и 10 мг (5,3%), тогда как во втором и третьем данные показатели были меньше или на уровне базового.

Концентрация калия в грудных мышцах курочек опытных вариантов также больше, чем в базовом – на 1-23 мг (0,3-6,7%), натрия – на 1-4 мг (1,5-6,0%), железа – на 20-310 мкг (1,5-23,5%), марганца и меди (только первого варианта) – на 10 мкг (33,3%) и – на 5 мкг (5,9%), цинка – на 50-60 мкг (7,8-9,4%) соответственно.

На фоне включения в комбикорма рыжикового жмыха также произошли изменения по концентрации минеральных веществ в ножных мышцах цыплят-бройлеров. Содержание кальция в ножных мышцах петушков опытных вариантов больше, чем в базовом на 4-11 мг (18,2-50,0%), фосфора – на 10-50 мг (5,3-26,3%), калия – на 14-67 мг (4,8-22,8%), натрия – на 3-8 мг (3,8-10,1%), магния (только первого варианта) – на 1 мг (2,7%).

По содержанию макроэлементов курочки всех опытных вариантов (за исключением первого по содержанию кальция, а также второго – по натрию и третьего – по калию) превосходи курочек базового варианта: по кальцию – на 1-7 мг (3,7-25,9%), фосфора – на 8-48 мг (4,2-25,0%), калия – на 6-13 мг (1,9-4,2%), натрия – на 2-4 мг (2,8-5,6%) и магния – на 1-2 мг (2,8-5,6%). Содержание микроэлементов, таких как железо, марганец и медь во всех опытных вариантах превышало базовый. Так петушки и курочки опытных вариантов по содержанию железа в ножных мышцах превосходили сверстников базового на 85-410 мкг (5,2-25,3%) и 76-182 мкг (6,2-14,9%), марганца – на 11 мкг (36,7%) и 5-10 мкг (16,7-33,3%) и меди – на 11-27 мкг (15,9-39,1%) и 4-17 мкг (6,3-26,6%). Концентрация цинка в ножных мышцах увеличилась только в первой опытной варианте на 80 и 5 мкг, или на 4,8 и 0,3%, тогда как во втором и третьем – снизилась – на 25-40 мкг (1,6-2,4%) и 45-270 мкг (3,0-16,2%) соответственно.

Экономические показатели производственной проверки по выращиванию цыплят-бройлеров подопытных вариантов приведены (в расчете на 1000 голов) в таблице 100 и Приложении 9.

Включение в комбикорма рыжикового жмыха в количестве 12,5% привело к увеличению убойного выхода на 0,4%, тогда как при увеличении процента ввода жмыха до 15-20 происходит снижение данного показателя на 0,3-0,5%. В связи с этим выход мяса в первом опытном варианте больше на 61,6 кг или 4,0%, а во втором и третьем - меньше, чем в базовом варианте на 50,5 и 58,3 кг или 3,3 и 3,8%. Следовательно, при равной реализационной цене 1 кг мяса, выручка от его реализации в первом опытной варианте была больше, чем в базовом на 44435,2 руб. (4,0%), а во втором и третьем – меньше на 3636,0-4197,6 руб. (3,3-3,8%).

Таблица 100 - Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров
подопытных вариантов в расчете на 1000 голов

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Сохранность поголовья (1-42 дн.), %	99,0	100,0	99,0	100,0
Сдано голов на убой	990	1000	990	1000
Живая масса 1 головы в возрасте 42 дня, г	2189,3	2242,3	2125,8	2099,4
Среднесуточный прирост живой массы (1-42 дн.), г	51,1	52,4	49,6	49,0
Расход корма за период 1-42 дня, кг	4410,1	4357,4	4406,0	4431,1
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,05	1,98	2,12	2,15
Убойный выход, %	70,3	70,7	70,0	69,8
Выход мяса, кг	1523,7	1585,3	1473,2	1465,4
Средняя реализационная цена 1 кг мяса, руб.	72,0	72,0	72,0	72,0
Выручка от реализации мяса, руб.	109706,4	114141,6	106070,4	105508,8
Стоимость 1 т корма, руб.	11768,26	10442,61	10180,11	9312,30
Затраты на производство мяса - всего, руб.	84292,14	78414,55	77316,54	74175,65
в т.ч. стоимость кормов	51380,22	45502,63	44404,62	41263,73
Прибыль, руб.	25414,26	35727,05	28753,86	31333,15
Рентабельность, %	30,2	45,6	37,2	42,2
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	9289,86	4226,15	6887,38

Стоимость 1 тонны комбикорма в опытных вариантах, при введении местного кормового ингредиента - рыжикового жмыха, уменьшается на 1325,65-2455,96 руб. (11,3-20,9%) по сравнению с базовым вариантом. Общее количество затрат в опытных вариантах меньше на 7,0-12,0%, а прибыль больше – на 13,1-40,6%. Уровень рентабельности производства мяса по опытным вариантам превышал аналогичный показатель базового варианта на 15,4; 7,0 и 12,0%.

Таким образом, использование в рационах бройлеров рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции, как нетрадиционного, более дешевого сырьевого ресурса, эффективно с экономической точки зрения.

3.4 Влияние ядра и семян подсолнечника в составе комбикормов на продуктивность цыплят-бройлеров

Научно-хозяйственный опыт проводился на базе ООО «Морозовская птицефабрика» в период с 10.05.2016 г. по 14.06.2016 г. на цыплятах-бройлерах кросса Arbor Acres, согласно схеме, представленной в таблице 101.

Таблица 101 - Схема исследований по влиянию ядра и семян подсолнечника в составе комбикормов на продуктивность цыплят-бройлеров

Группа	Количество голов	Особенности кормления цыплят-бройлеров подопытных групп
Научно-хозяйственный опыт		
Контрольная	100	Основной рацион (ОР)
Опытная: первая	100	ОР с 5% ядра подсолнечника
вторая	100	ОР с 7,5% ядра подсолнечника
третья	100	ОР с 5% семян подсолнечника с лузгой + ферментный препарат *
четвертая	100	ОР с 7,5% семян подсолнечника с лузгой + ферментный препарат *
Производственная проверка		
Базовый вариант	150	Основной рацион (ОР)
Опытный: первый	150	ОР с 5% ядра подсолнечника
второй	150	ОР с 7,5% ядра подсолнечника
третий	150	ОР с 5% семян подсолнечника с лузгой + ферментный препарат *
четвертый	150	ОР с 7,5% семян подсолнечника с лузгой + ферментный препарат *

* - в комбикорма опытных групп вводили ферментный препарат Ронозим VP в количестве 250 г/т

Продолжительность опыта с суточного до 35-дневного возраста. Условия содержания, параметры микроклимата, режим освещения, плотность посадки, фронт кормления и поения во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям по работе с птицей данного кросса.

Ронозим VP — ферментный препарат, назначение которого — расщепление

некрахмалистых полисахаридов в белковых источниках растительного сырья (производитель – «Новозаймс А/С», Дания). Ронозим VP – порошок светло-коричневого цвета, содержащий эндо-1,3(4)-β-глюканазу с активностью не менее 50 ед/г, полученную глубинным культивированием штамма-продуцента *Aspergillus aculeatus*. Биологическое действие кормовой добавки Ронозим VP обусловлено наличием в ее составе фермента β-глюканазы, который гидролизует непереваримые полисахариды некрахмального ряда (пектиновые вещества, β-глюканы и другие) зерновых продуктов (соя, подсолнечник, горох, рапс) в олиго-, моно-, ди- и трисахариды.

Перед постановкой эксперимента был изучен химический состав и питательность кормов. На основании полученных данных были разработаны рецепты комбикормов. Комбикорма были приготовлены на комбикормовом заводе ООО «РУСКОМ-Агро» и исследованы по химическому составу питательности в лаборатории завода.

3.4.1 Результаты изучения и его анализ

Химический состав ядра подсолнечника и семян подсолнечника (с лузгой), используемые в опыте, имели следующие показатели: обменная энергия – 22,82 и 19,51 МДж/кг; протеин – 23,72 и 17,43%; жир – 50,6 и 41,3%; клетчатка – 3,8 и 18,4%; кальций – 0,20 и 0,43%; фосфор – 0,30 и 0,73%; лизин – 0,77 и 0,53%; метионин – 0,46 и 0,33%.

Выращивание цыплят подопытных групп разделяли на три периода (согласно принятой технологии кормления): первый – 0-10 дн., второй – 11-29 дн. и третий – 30 дн. и старше. Кормление цыплят-бройлеров всех групп осуществляли полнорационными гранулированными комбикормами.

Состав и питательность комбикормов представлены в таблицах 102 - 104.

Таблица 102 – Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных групп в возрасте от 0 до 10 дн., %

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Пшеница	64,442	63,724	62,663	62,306	60,818
Ядро подсолнечника	-	5,000	7,500	-	-
Семена подсолнечника с лузгой	-	-	-	5,000	7,500
Шрот соевый	24,846	22,818	21,876	23,607	23,293
Кукурузный глютен	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Мука рыбная	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Масло подсолнечное	2,753	0,500	-	1,145	0,500
Треонин	0,185	0,181	0,180	0,192	0,192
Лизин	0,481	0,500	0,510	0,498	0,500
Метионин	0,396	0,395	0,396	0,397	0,396
Соль поваренная	0,067	0,062	0,060	0,037	0,025
Фосфат дефторированный	1,044	1,052	1,060	0,942	0,888
Мука известняковая	0,419	0,396	0,382	0,459	0,480
Сульфат натрия	0,200	0,205	0,206	0,250	0,241
Витамин В4	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
Премикс	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Евроцид 30	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Ронозим, г/т	-	-	-	250	250
в 100 г комбикорма содержится:					
Обменной энергии, ккал	300	300	304	300	301
Сырого протеина	22,18	22,41	22,48	22,28	22,40
Сырого жира	4,40	4,64	5,38	4,81	5,18
Линолевой кислоты	2,52	3,47	4,30	2,23	2,18
Сырой клетчатки	3,21	3,29	3,31	4,01	4,41
Кальция	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Фосфора ¹	0,73/0,48	0,73/0,48	0,73/0,48	0,74/0,48	0,74/0,48
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Лизина ¹	1,44/1,28	1,44/1,28	1,44/1,28	1,44/1,28	1,44/1,28
Метионина+Цистина ¹	1,04/0,95	1,04/0,95	1,03/0,95	1,04/0,95	1,04/0,95
Треонина ¹	0,93/0,86	0,92/0,86	0,92/0,86	0,93/0,86	0,93/0,86
Триптофана ¹	0,27/0,21	0,26/0,21	0,26/0,21	0,27/0,21	0,28/0,21

Ввод ядра подсолнечника в комбикорма первой и второй опытных групп (5 и 7,5%), а также семян подсолнечника (с лузгой) в комбикорма третьей и четвертой опытных групп (5 и 7,5%) позволило снизить ввод пшеницы (на 0,72-3,98%), шрота соевого (на 0,81-2,97%), а также частично или полностью заменить подсолнечное масло. Следует, отметить, что при включении в комбикорма ядра под-

Таблица 103 – Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных групп в возрасте от 11 до 29 дн., %

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Пшеница	64,872	63,474	62,377	62,110	60,611
Ядро подсолнечника	-	5,000	7,500	-	-
Семена подсолнечника с лузгой	-	-	-	5,000	7,500
Шрот соевый	25,465	24,199	23,968	24,854	24,669
Кукурузный глютен	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Масло подсолнечное	4,986	2,689	1,559	3,406	2,622
Треонин	0,178	0,164	0,152	0,177	0,175
Лизин	0,510	0,510	0,500	0,512	0,510
Метионин	0,384	0,377	0,371	0,381	0,378
Соль поваренная	0,103	0,105	0,108	0,079	0,067
Фосфат дефторированный	1,739	1,737	1,731	1,629	1,573
Мука известняковая	0,390	0,373	0,367	0,434	0,456
Сульфат натрия	0,173	0,172	0,167	0,218	0,239
Витамин В4	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Премикс	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Евроцид 30	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Ронозим, г/т	-	-	-	250	250
в 100 г комбикорма содержится:					
Обменной энергии, ккал	310	310	310	310	310
Сырого протеина	20,01	20,46	20,80	20,28	20,45
Сырого жира	6,26	6,46	6,58	6,70	6,93
Линолевой кислоты	3,82	4,74	5,22	3,55	3,42
Сырой клетчатки	3,25	3,34	3,39	4,06	4,46
Кальция	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Фосфора ¹	0,70/0,44	0,70/0,44	0,71/0,44	0,71/0,44	0,71/0,44
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Лизина ¹	1,29/1,15	1,29/1,15	1,30/1,15	1,30/1,15	1,30/1,15
Метионина+Цистина ¹	0,95/0,87	0,95/0,87	0,95/0,87	0,96/0,87	0,96/0,87
Треонина ¹	0,82/0,77	0,83/0,77	0,83/0,77	0,83/0,77	0,83/0,77
Триптофана ¹	0,25/0,19	0,25/0,19	0,25/0,19	0,26/0,20	0,26/0,20

солнечника в основном происходила замена соевого шрота, тогда как при вводе семян подсолнечника – пшеницы. Комбикорма с семенами подсолнечника дополнительно обогащали ферментным препаратом. Если сравнить структуру рационов опытных групп, то можно отметить, что включение в состав семян подсолнечника приводит к снижению ввода пшеницы (на 1,18-1,85%) и повышению соевого шро-

Таблица 104 – Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных групп в возрасте от 30 дн. и старше, %

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Пшеница	69,315	67,919	66,821	66,751	65,055
Ядро подсолнечника	-	5,000	7,500	-	-
Семена подсолнечника с лузгой	-	-	-	5,000	7,500
Шрот соевый	15,860	14,594	14,363	15,049	15,064
Соя полножирная	4,395	4,395	4,395	4,395	4,395
Кукурузный глютен	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Масло подсолнечное	6,000	3,703	2,572	4,411	3,635
Треонин	0,184	0,170	0,158	0,186	0,181
Лизин	0,510	0,510	0,500	0,517	0,510
Метионин	0,364	0,357	0,351	0,362	0,358
Соль поваренная	0,106	0,107	0,111	0,080	0,070
Фосфат дефторированный	1,581	1,579	1,573	1,474	1,415
Мука известняковая	0,281	0,264	0,258	0,324	0,347
Сульфат натрия	0,204	0,202	0,198	0,251	0,270
Витамин В4	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Премикс	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Евроцид 30	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Ронозим, г/т	-	-	-	250	250
в 100 г комбикорма содержится:					
Обменной энергии, ккал	320	320	320	320	320
Сырого протеина	17,99	18,44	18,78	18,20	18,43
Сырого жира	7,91	8,11	8,23	8,34	8,58
Линолевой кислоты	4,38	5,31	5,78	4,11	3,99
Сырой клетчатки	3,16	3,25	3,30	3,96	4,37
Кальция	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Фосфора ¹	0,65/0,40	0,66/0,40	0,66/0,40	0,66/0,40	0,66/0,40
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Лизина ¹	1,15/1,03	1,15/1,03	1,16/1,03	1,16/1,03	1,16/1,03
Метионина+Цистина ¹	0,87/0,80	0,87/0,80	0,88/0,80	0,88/0,80	0,88/0,80
Треонина ¹	0,75/0,69	0,75/0,69	0,75/0,69	0,75/0,69	0,76/0,69
Триптофана ¹	0,22/0,17	0,22/0,17	0,22/0,18	0,23/0,18	0,24/0,19

та (на 0,46-1,42%) и подсолнечного масла (0,50-1,06%) в сравнении с группами, содержащих ядро подсолнечника. Содержание сырого протеина, сырого жира и сырой клетчатки в комбикормах с ядром и семенами подсолнечника превышало содержание этих веществ в комбикорме контрольной группы. Так, сырого протеина в опытных комбикормах было больше, чем в контрольных на 0,23-0,79% и

0,10-0,34%; сырого жира – на 0,20-0,98% и 0,41-0,80%; сырой клетчатки – на 0,08-0,14% и 0,80-1,20%. В сравнении с контрольной группой, комбикорма первой и второй опытных групп отличались увеличением содержания линолевой кислоты на 0,92-1,78%, а третьей и четвертой – уменьшением на 0,27-0,43%. При этом содержание минеральных веществ и аминокислот в контрольном и опытных комбикормах было одинаковое.

Результаты выращивания птицы до 35-дневного возраста показали, что сохранность поголовья как в контрольной, так и в опытных группах, получавшие ядро подсолнечника и семена подсолнечника с лузгой, находилась на высоком уровне и не зависела от включения испытываемых ингредиентов в комбикорма (табл. 105).

Таблица 105 - Сохранность цыплят-бройлеров подопытных групп, %

Группа	Возраст, дн.				
	1-7	1-14	1-21	1-28	1-35
Контрольная	100	99	99	99	99
Опытная: первая	100	100	100	100	98
вторая	100	100	100	100	100
третья	100	99	99	99	97
четвертая	100	98	98	98	97

Результаты выращивания бройлеров показали, что использование в комбикормах ядра подсолнечника, а также семян подсолнечника в сочетании с ферментным препаратом, не оказало отрицательного действия на рост опытной птицы (табл. 106). Цыплята-бройлеры первой и второй опытных групп, получавшие 5 и 7,5% ядра подсолнечника, на протяжении всего периода выращивания превосходили по живой массе бройлеров контрольной группы. К концу выращивания превосходство петушков первой и второй опытных групп над сверстниками контрольной группы составило 2,0 и 1,1%, а курочек - 1,3 и 0,3%. Из приведенных данных следует отметить, что использование комбикормов, содержащих семена подсолнечника и обогащенные ферментным препаратом, обеспечило повышение живой массы цыплят-бройлеров во все возрастные периоды. Так, петушки третьей и четвертой опытных групп в 35-дневном возрасте по живой массе превосходили петушков контрольной группы на 4,0 и 2,8%, а курочки – на 2,3 и 1,1%. При срав-

Таблица 106 – Изменение живой массы цыплят-бройлеров подопытных групп, г ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Возраст, дней	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
петушки					
1	44,3±0,21	44,3±0,23	44,3±0,25	44,0±0,25	44,3±0,26
7	177,0±3,04	185,1±2,45*	183,1±2,17	184,9±2,07*	184,5±2,45
14	405,5±9,55	417,6±8,99	415,7±7,10	426,5±9,30	418,9±10,42
21	868,9±19,66	882,2±19,27	877,4±15,26	904,7±18,71	897,8±20,80
28	1484,3±28,83	1513,2±29,37	1494,0±21,55	1551,7±26,21	1530,2±31,04
35	2074,7±37,70	2116,9±35,87	2096,9±30,38	2157,1±39,37	2133,7±41,24
курочки					
1	43,0±0,22	42,7±0,17	42,6±0,24	42,5±0,21	42,9±0,28
7	169,4±2,10	176,3±2,60*	172,8±2,56	177,2±2,42*	176,1±2,67
14	378,7±8,18	381,1±7,97	380,1±7,60	396,0±10,04	390,6±8,36
21	781,4±15,43	800,0±17,10	791,1±16,13	827,6±17,95	816,9±16,40
28	1330,8±19,63	1355,1±24,39	1344,6±20,08	1385,3±24,42	1372,4±21,59
35	1862,4±21,34	1886,4±22,54	1868,8±20,76	1904,4±28,21	1882,6±26,90

нении опытных групп между собой можно отметить, что цыплята, получавшие в составе рациона семена подсолнечника с лузгой и ферментным препаратом Ронозим, превосходили по средней живой массе бройлеров, получавших рационы с ядром подсолнечника. В 35-дневном возрасте превосходство петушков третьей и четвертой опытных групп над петушками первой и второй составило 1,9 и 1,8%, а курочек – 1,0 и 0,7%.

Расчет среднесуточного прироста живой массы подтвердил эффективность использования испытуемых кормовых ингредиентов. Уже с первой недели выращивания бройлеры опытных групп превосходили бройлеров контрольной группы (табл. 107). Наилучшие показатели среднесуточного прироста живой массы за период выращивания были у цыплят третьей и четвертой опытных групп, получавших 5 и 7,5% семян подсолнечника с лузгой и ферментным препаратом. Разница с петушками контрольной группы составила 4,1 и 2,9%, а с первой и второй – 2,0 и 1,9%, между курочками – 2,3 и 1,2%, 0,9 и 0,8% в пользу бройлеров третьей и чет-

Таблица 107 – Изменение среднесуточного прироста живой массы
цыплят-бройлеров подопытных групп, г ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Возрастной период, дней	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
петушки					
1-7	22,1±0,44	23,5±0,35*	23,1±0,31	23,5±0,31*	23,4±0,34*
8-14	32,6±1,28	33,2±1,06	33,2±0,89	34,5±1,26	33,5±1,33
15-21	66,2±2,63	66,4±2,02	66,0±1,55	68,3±2,08	68,4±1,66
22-28	87,9±3,66	90,1±1,84	88,1±1,72	92,4±2,47	90,3±1,95
29-35	84,3±2,66	86,2±2,04	86,1±2,16	86,5±3,05	86,2±2,34
1-35	58,0±1,09	59,2±1,12	58,6±0,87	60,4±1,39	59,7±1,17
курочки					
1-7	21,1±0,33	22,3±0,37*	21,7±0,33	22,5±0,34**	22,2±0,36*
8-14	29,9±1,03	30,0±1,21	29,6±0,81	31,3±1,22	30,6±1,05
15-21	57,5±1,30	59,1±1,56	58,7±1,36	61,7±1,34*	60,9±1,31
22-28	78,5±1,05	79,3±2,11	79,1±1,31	79,7±1,40	79,4±1,00
29-35	75,9±1,36	75,9±1,96	74,9±1,81	74,2±1,92	72,9±1,50
1-35	52,0±0,61	52,7±0,68	52,2±0,64	53,2±0,80	52,6±0,77

вертой опытных групп.

За учетные периоды потребление корма во всех группах было различное (табл. 108). Потребление комбикормов бройлерами первой и второй опытных групп в первую, вторую и пятую недели выращивания было больше, чем в контрольной группе на 0,5-1,2%, 12,7-17,5 и 1,5-2,7%, в третью и четвертую недели – меньше на 1,6-2,4 и 2,2-2,8%. Тогда как цыплята третьей и четвертой опытных групп во все периоды выращивания, за исключением возрастного периода 15-21 дней, превосходили по потреблению корма бройлеров контрольной группы. В целом за период выращивания в опытных группах увеличивалось потребление комбикормов на 0,2-1,3% и 2,6-3,9% по сравнению с показателями в контрольной группе.

При расчете затрат кормов учитывали валовой прирост и количество потребленного корма. Лучшие среднесуточные приросты живой массы птицы всегда положительно влияют на затраты корма, так как необходимо меньше тратить энер-

Таблица 108 – Расход комбикорма

Возрастной период, дней	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
на 1 голову, г/сут.					
1-7	222,60	225,19	223,79	230,58	223,23
8-14	266,14	312,62	300,02	318,15	303,31
15-21	673,12	662,20	657,30	662,62	658,77
22-28	976,36	954,59	948,99	991,34	977,76
29-35	945,07	970,20	959,42	1001,21	1000,16
1-35	3083,29	3124,80	3089,52	3203,90	3163,23
на 1 кг прироста, кг					
1-7	1,72	1,64	1,66	1,67	1,63
8-14	1,22	1,41	1,36	1,38	1,35
15-21	1,55	1,51	1,51	1,46	1,46
22-28	1,68	1,61	1,62	1,65	1,65
29-35	1,68	1,71	1,70	1,78	1,80
1-35	1,60	1,60	1,59	1,61	1,61

гии на поддержании жизни.

Результаты расчетов затрат кормов показали, что с возрастом начиная со второй недели выращивания данный показатель увеличивается во всех группах. За период выращивания (1-35 дней) затраты корма в контрольной и первой опытной группе были на одном уровне, во второй – меньше на 0,6%, а в третьей и четвертой – больше на 0,6%.

По окончании выращивания был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек бройлеров подопытных групп, результаты которых представлены в таблице 109. Из неё видно, что масса потрошеной тушки петушков и курочек опытных групп была больше по сравнению со сверстниками контрольной группы: превосходство первой составило 46,7 и 38,3 г, или 3,2 и 2,8% ($P \leq 0,05$), второй 28,4 и 20,0 г, или 1,9 и 1,5%, третьей – 98,4 и 60,0 г, или 6,7 ($P \leq 0,05$) и 4,6% ($P \leq 0,01$), четвертой – 66,7 и 40,0 г, или 4,6 и 3,1%. Бройлеры опытных групп имели больше убойный выход по сравнению с контрольной группой: петушки на 0,3-0,1-1,3-0,8%, курочки – на 0,7-0,5-1,4-0,8%. По массе съедобных частей тушки, массе мышечной ткани петушки и курочки третьей и четвертой опытных групп

Таблица 109 – Результаты убоя и анатомической разделки тушек
цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Петушки					
Предубойная живая масса, г	2063,3 ±19,22	2120,0 ±18,93	2100,0 ±22,55	2163,3 ±17,64*	2133,3 ±17,40
Масса потрошеной тушки, г	1463,3 ±31,14	1510,0 ±30,14	1491,7 ±14,81	1561,7 ±10,93*	1530,0 ±13,23
Убойный выход, %	70,9±1,15	71,2±0,93	71,0±0,57	72,2±0,26	71,7±0,44
Масса частей тушки, г: съедобных	1383,1 ±10,43	1431,8 ±28,86	1421,8 ±36,60	1462,2 ±41,39	1449,6 ±18,48*
несъедобных	597,4±6,68	623,6±15,34	626,8±15,04	622,2±10,85	617,7±9,66
Масса мышц - всего, г:	1048,0±13,41	1081,9±27,74	1075,6±32,78	1094,9±37,37	1089,8±12,11
в т. ч. грудных	494,5±13,49	510,3±24,51	506,8±9,52	519,6±30,08	513,9±10,75
бедренных	176,5±6,78	178,7±3,18	176,9±2,93	179,3±6,92	180,1±2,55
голени	137,9±9,05	146,6±9,56	145,8±13,13	151,5±5,33	147,4±12,00
Соотношение, %: грудных мышц ко всем мышцам	47,2±1,09	47,2±1,48	47,2±0,61	47,4±1,22	47,2±1,52
съедобных частей к несъедобным	2,3±0,03	2,3±0,10	2,3±0,00	2,3±0,03	2,3±0,03
Курочки					
Предубойная живая масса, г	1855,0 ±7,64	1891,7 ±11,67	1871,7 ±15,90	1903,3 ±23,15	1891,7 ±12,02
Масса потрошеной тушки, г	1305,0 ±10,00	1341,7 ±6,01*	1325,0 ±10,41	1365,0 ±7,64**	1345,0 ±10,41
Убойный выход, %	70,3±0,41	71,0±0,40	70,8±0,40	71,7±1,00	71,1±0,26
Масса частей тушки, г: съедобных	1228,1 ±21,18	1273,9 ±7,64	1256,3 ±8,53	1291,8 ±18,74	1281,9 ±3,73
несъедобных	530,5±5,92	562,8±9,89*	564,4±12,64	549,9±16,35	563,4±4,69*
Масса мышц - всего, г:	925,4±15,30	953,5±8,20	942,5±12,44	970,5±21,08	964,4±6,50
в т. ч. грудных	422,2±7,98	434,6±8,03	429,8±14,80	444,7±20,45	441,0±5,11
бедренных	156,0±2,35	167,2±3,13*	166,7±4,00	170,1±6,71	169,2±8,15
голени	128,3±1,77	128,7±2,26	127,7±1,09	131,7±0,49	129,2±5,15
Соотношение, %: грудных мышц ко всем мышцам	45,6±0,25	45,6±0,48	45,6±0,97	45,8±1,42	45,7±0,83
съедобных частей к несъедобным	2,3±0,00	2,3±0,03	2,2±0,04	2,4±0,07	2,3±0,03

превосходили не только контрольную, но и первую и вторую опытные группы.

Так, по общей массе мышц в сравнении с контрольными петушками – на 41,8-46,9 г, или 4,0-4,5%, курочками – на 39,0-45,1 г, или 4,2-4,9%, с первой и второй соответственно на 13,0-14,2 г, или 1,2-1,3% и 17,0-21,9 г, или 1,8-2,3%. Кроме этого, петушки и курочки третьей и четвертой опытных групп превосходили сверстников контрольной группы по массе грудных мышц 19,4-25,1 г (3,9-5,1%) и 18,8-22,5 г (4,5-5,3%), а также из первой и третьей – на 7,1-9,3 г (1,4-1,8%) и 10,1-11,2 г (2,3-2,6%). Однако, по соотношению грудных мышц ко всем мышцам существенных отличий между группами не установлено. Следовательно, включение в рацион ядра и семян подсолнечника оказало существенное влияние на убойные показатели цыплят-бройлеров по сравнению с контрольными сверстниками.

О влиянии изучаемых кормовых ингредиентов на развитие внутренних органов и отложение внутреннего жира судили после их взвешивания, результаты приведены в таблице 110.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что достоверных межгрупповых различий по абсолютной массе внутренних органов не установлено, однако прослеживается тенденция к увеличению массы мышечного желудка, печени и сердца у бройлеров третьей и четвертой опытных групп, получавших в рационе 5 и 7,5% семян подсолнечника с лузгой и ферментным препаратом. По массе внутреннего жира у бройлеров установлено большее его содержание у опытных групп. Так, петушки первой и второй опытных групп имели массу внутреннего жира больше, чем в контрольной на 1,9 и 0,9 г, а курочки – на 2,2 и 0,2 г, а третьей и четвертой – на 9,4 и 8,0 г и 2,6 и 2,0 г. Содержание внутреннего жира у бройлеров, получавших семена подсолнечника с лузгой, было больше, чем у молодняка, получавших в составе комбикормов ядро подсолнечника (по петушкам превосходство составило 7,5 г ($P>0,05$) и 7,1 г ($P\leq 0,01$), а по курочкам – 0,4 и 1,8 г).

При анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров подопытных групп были взяты грудные и ножные (бедря и голени) мышцы для изучения их химического состава и энергетической питательности. Результаты исследований химического состава и энергетической питательности мышц цыплят-бройлеров подопытных групп представлены в таблице 111. Химический состав грудных и нож-

Таблица 110 – Масса внутреннего жира и внутренних органов
цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Петушки					
Масса внутреннего жира, г	19,0±3,38	20,9±1,88	19,9±0,09	28,4±4,63	27,0±1,07
Относительная масса, %	0,92	0,99	0,95	1,31	1,27
Масса мышечного желудка, г	17,4±3,34	18,6±1,79	18,2±1,65	20,8±0,64	19,9±2,09
Относительная масса, %	0,84	0,88	0,87	0,96	0,93
Масса печени, г	48,4±0,60	49,7±2,99	49,4±2,55	50,7±4,42	49,7±4,43
Относительная масса, %	2,35	2,34	2,35	2,34	2,33
Масса сердца, г	6,9±0,59	7,2±0,12	7,1±0,50	8,0±0,62	7,5±0,23
Относительная масса, %	0,33	0,34	0,34	0,37	0,35
Курочки					
Масса внутреннего жира, г	19,4±5,15	21,6±1,52	19,6±5,84	22,0±4,87	21,4±2,24
Относительная масса, %	1,05	1,14	1,05	1,16	1,13
Масса мышечного желудка, г	17,0±1,39	17,9±1,53	17,4±1,37	18,7±2,70	17,5±0,54
Относительная масса, %	0,92	0,95	0,93	0,98	0,93
Масса печени, г	45,2±2,17	47,8±1,43	46,9±2,28	47,9±2,75	47,7±0,84
Относительная масса, %	2,44	2,53	2,51	2,52	2,52
Масса сердца, г	5,7±0,38	6,3±0,07	6,2±0,31	6,6±0,06	6,4±0,23
Относительная масса, %	0,31	0,33	0,33	0,35	0,34

ных цыплят-бройлеров опытных групп по сравнению с контрольными характеризуются более высоким содержанием сухого вещества, белка, жира и энергии. Так, в грудных мышцах бройлеров опытных групп по сравнению с контрольной сохранилось больше сухого вещества – на 0,05-0,41%, белка – на 0,03-0,21%, жира – на 0,02-0,14%, энергии – на 0,2-2,0%. Данная закономерность характерна и для изучаемых показателей ножных мышц. Достоверных различий в химическом составе грудных и ножных мышц бройлеров подопытных групп отмечено не было.

По дегустационной оценке качества бульона и вареного мяса достоверных отличий между показателями контрольной и опытных групп не установлено (табл. 112). Однако следует отметить, что по количеству баллов основных показателей качества мяса птица опытных групп имело преимущество над контрольными

Таблица 111 - Химический состав (%) и энергетическая питательность мышц подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Грудные мышцы					
Сухое вещество	25,14±0,26	25,40±0,33	25,19±0,33	25,55±0,39	25,34±0,28
Белок	22,70±0,17	22,85±0,20	22,73±0,21	22,91±0,23	22,80±0,18
Жир	1,41±0,07	1,51±0,10	1,43±0,06	1,55±0,12	1,49±0,08
Зола	1,03±0,03	1,06±0,03	1,03±0,04	1,09±0,05	1,09±0,03
Энергетическая пита- тельность 1 кг, МДж	4,45±0,05	4,51±0,08	4,46±0,06	4,54±0,08	4,49±0,06
Ножные мышцы					
Сухое вещество	24,06±0,43	24,30±0,28	24,19±0,39	25,12±0,29	24,74±0,41
Белок	20,13±0,28	20,22±0,20	20,10±0,25	20,76±0,19	20,54±0,22
Жир	2,98±0,12	3,11±0,06	3,07±0,10	3,35±0,09	3,21±0,14
Зола	0,96±0,03	0,96±0,03	1,01±0,03	0,99±0,03	0,99±0,06
Энергетическая пита- тельность 1 кг, МДж	4,62±0,10	4,68±0,05	4,65±0,09	4,87±0,06	4,78±0,09

Таблица 112 - Органолептическая оценка вкусовых качеств мяса птицы, баллы ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Оценка качества бульона					
Запах	3,8±0,17	4,0±0,26	4,0±0,26	4,2±0,17	3,8±0,17
Вкус	4,0±0,00	4,2±0,31	4,0±0,26	4,2±0,17	4,2±0,31
Прозрачность и цвет	3,8±0,17	4,2±0,17	3,8±0,31	4,0±0,26	3,8±0,17
Крепость	4,0±0,26	4,2±0,17	4,2±0,31	4,3±0,21	4,0±0,26
Общая оценка	3,8±0,17	4,2±0,17	4,0±0,26	4,3±0,21	3,8±0,31
Оценка качества грудной мышцы					
Запах	4,0±0,26	4,2±0,37	4,2±0,20	4,4±0,24	4,2±0,37
Вкус	3,8±0,16	3,8±0,31	3,8±0,16	4,0±0,37	3,8±0,40
Нежность, жесткость	3,7±0,20	4,0±0,26	4,0±0,26	4,2±0,31	4,3±0,33
Сочность	3,8±0,16	4,0±0,00	3,8±0,16	4,2±0,16	4,2±0,16
Общая оценка	3,8±0,16	3,8±0,16	4,0±0,26	4,2±0,16	4,2±0,31
Оценка качества бедренной мышцы					
Запах	4,5±0,33	4,4±0,24	4,8±0,20	4,8±0,20	4,6±0,24
Вкус	4,0±0,26	4,0±0,26	4,2±0,16	4,2±0,31	4,5±0,20
Нежность, жесткость	4,2±0,16	4,5±0,20	4,3±0,20	4,5±0,20	4,3±0,20
Сочность	3,8±0,16	3,8±0,31	4,2±0,16	4,3±0,20	4,2±0,16
Общая оценка	4,2±0,00	4,3±0,31	4,5±0,20	4,5±0,20	4,5±0,20

ми сверстниками. Так средний бал по сочности грудных мышц опытных групп на 0,3-0,7 балла выше показателя контрольной группы, а бедренных – на 0,3-0,5 балла. Данное превосходство скорее всего обусловлено более высоким содержанием жира в мышцах. Таким образом, включение в комбикорма как ядра, так и семян подсолнечника оказало положительное влияние на мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

3.4.2 Экономическая эффективность ввода ядра и семян подсолнечника в комбикорма для цыплят-бройлеров

Успешное развитие мясного птицеводства тесно связано с рентабельностью отрасли. Чем выше данный показатель, тем выше мотивация развития отрасли. Результаты экономической эффективности использования ядра и семян подсолнечника в комбикормах цыплят-бройлеров приведены в таблице 113. Наилучшие показатели по живой массе в 35-дневном возрасте, а также более высокий убойный выход в опытных группах привел к получению большей выручки от реализации мяса. В первой и второй опытных группах данный показатель больше, чем в контрольной на 199,50 и 315,00 руб., или 1,4 и 2,2%; в третьей и четвертой опытных группах – на 441,00 и 157,50 руб., или 3,1 и 1,1%. Стоимость 1 т потребленного корма в опытных группах меньше, чем в контрольной группе: в группах с использованием ядра подсолнечника – на 148,59-153,71 руб. (0,8%); в группах с использованием семян подсолнечника с лузгой и ферментным препаратом – на 126,14-229,31 руб. (0,7-1,2%). Получение большей живой массы к убою бройлеров, получавших рационы с 5 и 7,5% ядра и семян подсолнечника, а также меньшей стоимости опытных комбикормов, отразилось на увеличении дополнительной прибыли от их реализации (получено дополнительно на 1 голову 2,33-2,91 руб.

Таблица 113 - Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров
подопытных групп

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Сохранность поголовья (1-35 дн.), %	99,0	98,0	100,0	97,0	97,0
Живая масса 1 головы в возрасте 35 дн., г	1968,6	2001,7	1982,9	2030,8	2008,2
Среднесуточный прирост живой массы (1-35 дн.), г	55,0	55,9	55,4	56,8	56,1
Расход корма за период выращивания, г/гол	3083,29	3124,80	3089,52	3203,90	3163,23
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,60	1,60	1,59	1,61	1,61
Убойный выход, %	70,6	71,1	70,9	72,0	71,4
Выход мяса, кг	137,6	139,5	140,6	141,8	139,1
Средняя реализационная цена 1 кг мяса, руб.	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
Выручка от реализации мяса, руб.	14448,00	14647,50	14763,00	14889,00	14605,50
Стоимость 1 т корма, руб.	18844,53	18690,82	18695,94	18718,39	18615,22
Затраты на производство – всего, руб.	11 242,53	11 213,93	11 266,35	11 307,54	11 201,95
в т.ч. стоимость кормов	5752,29	5723,69	5776,11	5817,30	5711,71
прочие затраты	5490,24	5490,24	5490,24	5490,24	5490,24
Прибыль, руб.	3205,47	3433,57	3496,65	3581,46	3403,55
Дополнительная прибыль на 1 голову, руб.	-	2,33	2,91	3,88	2,04
Рентабельность, %	28,5	30,6	31,0	31,7	30,4
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	1875,90	2212,93	2867,51	1681,82

и 2,04-3,88 руб.) по сравнению с аналогами контрольной группы. Таким образом, включение ядра и семян подсолнечника в опытные рационы позволило повысить рентабельность производства мяса птицы на 2,1-2,5% и 1,9-3,2% соответственно.

Результаты производственной проверки (Приложение 10) подтвердили полученные результаты в эксперименте. Включение в состав комбикормов ядра и семян подсолнечника снизило стоимость 1 т корма на 0,3-0,9% и повысило рентабельность производства мяса бройлеров на 1,1-4,0%.

3.5 Повышение эффективности использования комбикормов бройлерами при применении ферментных препаратов

3.5.1 Оценка эффективности использования комплексного ферментного препарата в комбикормах для цыплят-бройлеров

Научно-хозяйственный опыт по оценке эффективности использования комплексного ферментного препарата в комбикормах для цыплят-бройлеров проведен на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» (с. Морозовка, Омская область) с 14 мая по 25 июня 2010 г. по схеме, представленной в таблице 114.

Таблица 114 - Схема научно-хозяйственного опыта и производственной проверки

Группа	Количество голов в группе	Особенности кормления цыплят- бройлеров подопытных групп
Научно-хозяйственный опыт		
Контрольная	110	Комбикорм без ферментного препарата
Опытная: первая	110	Комбикорм + ферментный препарат *
вторая	110	Комбикорм с пониженным содержанием обменной энергии (- 6,3 ккал) + ферментный препарат *
третья	110	Комбикорм с пониженным содержанием обменной энергии (- 6,3 ккал)
Производственная проверка		
Базовый вариант	100	Комбикорм без ферментного препарата
Опытный: первый	100	Комбикорм + ферментный препарат *
второй	100	Комбикорм с пониженным содержанием обменной энергии (- 6,3 ккал) + ферментный препарат *

* - в комбикорма опытных групп вводили ферментный препарат Санзайм в количестве 100 г/т

«Санзайм (Sunzyme) производства Wuhan Sunhy Biology Co., Ltd (Китай) — мультиэнзимный ферментный препарат, включающий ксиланазную (не менее 12 000 ед/г), β -глюканазную (не менее 4 000 ед/г), целлюлазную (не менее 200 ед/г) и маннаназную (не менее 200 ед/г) активность, используется в рационах на основе пшеницы, ячменя, овса, ржи, шротов и жмыхов.

Бактериальная природа Санзайм (штамм-продуцент *Pichia pastoris* и *Trichoderma reesei*) обеспечивает лучшую термостабильность и стабильность при различных pH по сравнению с другими ферментными композициями. Дозировка составляет 100 г/т корма.

Санзайм обладает оптимальными физическими характеристиками: размер гранул 0,5 мм (более 85% частиц в диапазоне 0,425 — 0,60 мм); более 10 000 частиц/г; не пылит; сыпучий; прекрасная смешиваемость; высокая стабильность при pH от 2,0 до 5,5 и термостабильность при производстве комбикормов.

3.5.1.1 Результаты изучения и его анализ

Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп по периодам выращивания представлены в таблицах 115-116.

Составы комбикормов контрольной и первой опытной группы были одинаковые, но первой группе был введен ферментный препарат. Состав комбикормов второй и третьей опытных групп рассчитаны с учетом пониженной питательности, но в состав комбикормов второй опытной группы вводили ферментный препарат, а третьей — нет. Во все периоды выращивания в комбикорме второй и третьей опытных групп по сравнению с контрольной содержалось больше пшеницы (на 2,5-2,8%), но меньше сои полножирной (на 1,0-1,8%) и масла подсолнечного (на 0,7-1,1%)» [199].

Таблица 115 - Состав комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп, %

Ингредиент	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Возраст 1-10 дней				
Пшеница	40,620	40,620	43,156	43,156
Соя полножирная	21,245	21,245	19,397	19,397
Шрот соевый	19,000	19,000	19,000	19,000
Рыбная мука	10,000	10,000	10,000	10,000
Подсолнечное масло	5,776	5,776	5,096	5,096
Известняковая мука	0,728	0,728	0,725	0,725
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,682	0,682	0,680	0,680
Метионин	0,449	0,449	0,442	0,442
Лизин	0,209	0,209	0,204	0,204
Соль поваренная	0,291	0,291	0,290	0,290
Ферментный препарат, г/т	-	100	100	-
Возраст 11-24 дня				
Пшеница	40,322	40,322	42,930	42,930
Соя полножирная	27,000	27,000	26,000	26,000
Шрот соевый	13,786	13,786	13,010	13,010
Рыбная мука	9,000	9,000	9,000	9,000
Подсолнечное масло	6,564	6,564	5,742	5,742
Известняковая мука	0,741	0,741	0,738	0,738
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,667	0,667	0,662	0,662
Метионин	0,444	0,444	0,438	0,438
Лизин	0,176	0,176	0,172	0,172
Соль поваренная	0,300	0,300	0,298	0,298
Ферментный препарат, г/т	-	100	100	-
Возраст 25-42 дня				
Пшеница	51,760	51,760	54,576	54,576
Соя полножирная	28,000	28,000	28,000	28,000
Шрот соевый	1,660	1,660	-	-
Рыбная мука	9,000	9,000	8,908	8,908
Подсолнечное масло	6,991	6,991	5,927	5,927
Известняковая мука	0,449	0,449	0,452	0,452
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальций фосфат	0,697	0,697	0,695	0,695
Метионин	0,057	0,057	0,052	0,052
Лизин	0,088	0,088	0,087	0,087
Соль поваренная	0,298	0,298	0,293	0,293
Ферментный препарат, г/т	-	100	100	-

Таблица 116 - Питательность комбикормов для цыплят-бройлеров
подопытных групп, %

Ингредиент	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Возраст 1-10 дней				
Обменная энергия, ккал	305,00	305,00	298,70	298,70
Протеин сырой	25,20	25,20	24,82	24,82
Клетчатка сырая	3,74	3,74	3,70	3,70
Кальций	0,95	0,95	0,95	0,95
Фосфор ¹	0,78/0,48	0,78/0,48	0,78/0,48	0,78/0,48
Натрий	0,18	0,18	0,18	0,18
Линолевая кислота	5,68	5,68	5,15	5,15
Лизин ¹	1,65/1,43	1,65/1,43	1,61/1,41	1,61/1,41
Метионин ¹	0,87/0,82	0,87/0,82	0,86/0,81	0,86/0,81
Метионин + Цистин ¹	1,22/1,09	1,22/1,09	1,20/1,07	1,20/1,07
Треонин ¹	0,95/0,81	0,95/0,81	0,93/0,80	0,93/0,80
Триптофан ¹	0,30/0,25	0,30/0,25	0,29/0,25	0,29/0,25
Возраст 11-24 дня				
Обменная энергия, ккал	315,00	315,00	308,70	308,70
Протеин сырой	24,50	24,50	24,12	24,12
Клетчатка сырая	3,66	3,66	3,62	3,62
Кальций	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфор ¹	0,76/0,46	0,76/0,46	0,75/0,46	0,75/0,46
Натрий	0,18	0,18	0,18	0,18
Линолевая кислота	6,59	6,59	6,04	6,04
Лизин ¹	1,57/1,35	1,57/1,35	1,53/1,33	1,53/1,33
Метионин ¹	0,85/0,79	0,85/0,79	0,84/0,78	0,84/0,78
Метионин + Цистин ¹	1,19/1,05	1,19/1,05	1,17/0,1,03	1,17/0,1,03
Треонин ¹	0,92/0,78	0,92/0,78	0,90//0,77	0,90//0,77
Триптофан ¹	0,29/0,24	0,29/0,24	0,28/0,24	0,28/0,24
Возраст 25-42 дня				
Обменная энергия, ккал	330,00	330,00	323,70	323,70
Протеин сырой	21,57	21,57	21,19	21,19
Клетчатка сырая	3,14	3,14	3,09	3,09
Кальций	0,93	0,93	0,93	0,93
Фосфор ¹	0,70/0,42	0,70/0,42	0,70/0,42	0,70/0,42
Натрий	0,18	0,18	0,18	0,18
Линолевая кислота	7,00	7,00	6,39	6,39
Лизин ¹	1,05/0,90	1,05/0,90	1,01/0,88	1,01/0,88
Метионин ¹	0,36/0,31	0,36/0,31	0,34/0,30	0,34/0,30
Метионин + Цистин ¹	0,81/0,68	0,81/0,68	0,79/0,66	0,79/0,66
Треонин ¹	0,91/0,78	0,91/0,78	0,88/0,77	0,88/0,77
Триптофан ¹	0,24/0,20	0,24/0,20	0,23/0,20	0,23/0,20

Питательность комбикормов контрольной и первой опытной групп была одинаковая, тогда как во второй и третьей опытных группах содержание обменной энергии меньше на 6,3 ккал, сырого протеина – на 0,38% (табл. 116).

Использование ферментного препарата в кормлении цыплят-бройлеров не оказало отрицательного влияния на сохранность цыплят опытных групп. В контрольной группе данный показатель за период выращивания составил 94,5%, в первой и третьей опытных — 98,2%, а во второй - 100%. Причины отхода птицы в подопытных группах были некормового происхождения.

Эффективность выращивания цыплят-бройлеров оценивалась на основе изучения изменения живой массы (табл. 117).

Таблица 117 - Живая масса цыплят-бройлеров подопытных групп, г ($\bar{X} \pm S \bar{x}$)

Возраст, дн.	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Петушки				
1	41,0±0,47	42,0±0,42	41,8±0,60	42,1±0,61
7	101,3±2,28	109,4±2,36*	112,3±2,27***	110,3±2,62*
14	266,0±5,22	274,8±5,60	268,8±5,00	265,5±6,71
21	568,2±11,87	581,0±12,86	580,3±12,43	557,0±14,14
28	985,2±13,86	1028,6±16,35*	1007,2±16,10	984,3±20,30
35	1521,8±18,83	1579,7±27,64	1564,8±23,73	1510,9±27,67
42	2059,0±18,74	2173,2±29,18**	2082,5±26,60	2053,5±32,32
Куры				
1	42,7±0,49	42,2±0,46	42,6±0,47	42,4±0,42
7	101,5±1,86	107,8±1,65*	104,9±1,96	103,6±1,87
14	252,6±4,74	270,0±4,40**	259,5±5,83	247,8±4,93
21	544,4±9,83	561,3±7,58	549,0±9,02	523,3±9,97
28	931,2±11,47	953,7±12,42	932,3±11,76	921,9±13,02
35	1373,6±16,96	1457,4±14,77***	1389,4±16,84	1363,0±22,15
42	1760,9±20,46	1872,5±22,08***	1774,6±17,80	1758,7±16,91

Проведенные исследования выявили, что введение в рацион ферментного препарата оказало заметное влияние на изменение живой массы птицы. На протяжении всего периода выращивания цыплята-бройлеры первой и второй опытных групп превосходили по живой массе сверстников контрольной группы. К 42-

дневному возрасту ввод ферментного препарата в первой опытной группе обеспечило увеличение живой массы петушков на 5,5% ($P \leq 0,01$), а курочек – на 6,3% ($P \leq 0,001$), а при вводе препарата в комбикорма с пониженной питательностью во второй опытной группе – на 1,1% и 0,8% по сравнению с контрольной группой. Использование низкого по питательности комбикорма в третьей опытной группе способствовало снижению живой массы бройлеров по сравнению с контрольной группой: у петушков – на 0,3%, у курочек – на 0,1%.

При сравнение живой массы бройлеров второй и третьей опытных групп отмечается преимущество первых. В конце выращивания живая масса петушков и курочек третьей опытной группы по сравнению со второй опытной была меньше на 1,4 и 0,9%. Это позволяет сделать вывод о том, что ввод ферментного препарата в комбикорма компенсировало снижение живой массы бройлеров, получавших рационы с пониженной питательностью.

Более наглядно об интенсивности роста цыплят-бройлеров подопытных групп можно судить по изменению прироста живой массы (табл. 118). Из приведенных данных видно, что прирост живой массы по периодам и за весь период выращивания был несколько больше у цыплят-бройлеров первой и второй опытных групп, тогда как молодняк третьей опытной группы имел практически одинаковую скорость роста с аналогами контрольной группы. Так, за период выращивания 1-42 дн. среднесуточный прирост живой массы у петушков и курочек первой опытной группы по сравнению с контрольной был больше на 5,6 и 6,6%, второй – на 1,2 и 0,7%, а молодняк третьей опытной группы имел практически одинаковые показатели скорости роста.

На потребление корма цыплятами влияют многие факторы, определяющие не только уровень потребления питательных веществ, но также эффективность производства продукции [121].

Включение ферментного препарата в комбикорма разной питательности оказало влияние на расход корма цыплятами-бройлерами сравниваемых групп (табл. 119).

Таблица 118 – Изменение прироста живой массы цыплят-бройлеров
подопытных групп, г

Возрастной период, дн.	Группа							
	контрольная		опытная					
			первая		вторая		третья	
	Прирост живой массы							
	валовой	средне-суточный	валовой	средне-суточный	валовой	средне-суточный	валовой	средне-суточный
Петушки								
1-7	60,3	8,6	67,4	9,6	70,5	10,1	68,2	9,7
8-14	164,7	23,5	165,4	23,6	156,5	22,4	155,2	22,2
15-21	302,2	43,2	306,2	43,7	311,5	44,5	291,5	41,6
22-28	417,0	59,6	447,6	63,9	426,9	61,0	427,3	61,0
29-35	536,6	76,6	551,1	78,7	557,6	79,7	526,6	75,2
36-42	537,2	76,8	593,5	84,8	517,7	74,0	542,6	77,5
1-42	2018,0	48,0	2131,2	50,7	2040,7	48,6	2011,4	47,9
Курочки								
1-7	58,8	8,4	65,6	9,4	62,3	8,9	61,2	8,7
8-14	151,1	21,6	162,2	23,2	154,6	22,1	144,2	20,6
15-21	291,8	41,7	291,3	41,6	289,5	41,4	275,5	39,4
22-28	386,8	55,3	392,4	56,1	383,3	54,8	398,6	56,9
29-35	442,4	63,2	503,7	72,0	457,1	65,3	441,1	63,0
36-42	387,3	55,3	415,1	59,3	385,2	55,0	395,7	56,5
1-42	1718,2	40,9	1830,3	43,6	1732,0	41,2	1716,3	40,9

Бройлеры первой опытной группы за первые четыре недели выращивания и бройлеры второй опытной группы за первые три недели выращивания потребляли корма больше, чем сверстники контрольной группы, тогда как в последующие периоды выращивания – меньше. Среднесуточное потребление корма птицей третьей опытной группы практически во все периоды выращивания было меньше, чем контрольными сверстниками. В целом за весь период выращивания максимальное среднесуточное потребление корма было установлено в контрольной группе (89,28 г), которое было на 0,41-1,78-1,71 г или на 0,5-2,0-1,9% больше, чем в опытных группах.

Различия в интенсивности роста и потребление корма отразилось на расходе

Таблица 119 – Расход комбикорма

Возрастной период, дн.	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
на 1 голову, г/сут.				
1-7	25,59	25,88	25,82	25,45
8-14	55,84	56,50	56,36	55,84
15-21	77,23	78,04	77,33	76,62
22-28	99,74	100,66	99,61	99,87
29-35	140,33	139,76	137,15	138,44
36-42	136,98	132,39	128,75	129,22
1-42	89,28	88,87	87,50	87,57
на 1 кг прироста, кг				
1-7	3,01	2,72	2,72	2,77
8-14	2,47	2,41	2,53	2,61
15-21	1,82	1,83	1,80	1,89
22-28	1,73	1,68	1,72	1,69
29-35	2,01	1,85	1,89	2,00
36-42	2,07	1,84	2,00	1,93
1-42	2,01	1,88	1,95	1,97

корма на единицу прироста. При этом значительный ответ на добавление ферментного препарата отмечается в первую и последние две недели выращивания бройлеров (показатель ниже на 9,6%, 6,0-8,0% и 3,4-11,1%). В целом за период выращивания самые низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы были в первой и второй опытных группах. Разница с контролем по данному показателю составила 6,5 и 3,0%. Если сравнить первую и вторую опытные группы, можно отметить, что среднесуточное потребление корма в первой опытной группе (нормативная питательности) было больше на 1,6%, чем во второй (с уменьшенным содержанием обменной энергии), но за счет более высокой скорости роста затраты корма на 1 кг прироста живой массы были меньше – на 3,6%.

Результаты физиологического опыта показали, что не зависимо от метода ввода в комбикорма ферментного препарата Санзайм цыплят-бройлеры первой и второй опытных групп переваривали и использовали питательные вещества корма лучше, чем птица контрольной группы (табл. 120).

Таблица 120 - Коэффициенты переваримости, использования и доступности питательных веществ комбикормов бройлерами, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Коэффициент переваримости				
Сырой протеин	79,96	81,70	81,46	78,01
Сырой жир	77,84	80,42	79,85	77,75
Сырая клетчатка	20,40	21,35	20,98	20,31
Коэффициент использования				
Азот от принятого	36,36	42,41	41,89	34,18
Азот от переваренного	45,48	51,91	51,42	43,83
Кальций	51,83	53,69	53,06	52,53
Фосфор	37,61	41,67	39,36	38,05
Коэффициент доступности				
Лизин	82,92	85,36	84,25	77,09
Метионин	79,33	80,34	80,00	76,92
Цистин	77,50	79,05	77,93	74,84
Триптофан	60,04	63,06	61,38	59,90
Лейцин	80,37	80,87	80,84	79,43
Изолейцин	82,97	84,72	83,02	81,47
Гистидин	56,57	56,96	56,69	56,31
Глицин	76,03	76,49	76,20	74,72
Валин	82,94	83,18	83,20	82,37
Аргинин	90,74	91,21	91,11	90,60
Треонин	79,59	82,77	81,37	78,20
Фенилаланин	80,99	81,48	81,96	80,97
Аспарагиновая кислота	85,63	86,07	87,17	84,95
Глутаминовая кислота	88,47	88,66	88,61	88,43
Тирозин	76,66	77,11	76,97	75,29
Серин	82,05	82,65	82,32	81,16
Аланин	81,91	82,86	82,02	81,70

Различия с контрольной группой по переваримости протеина составили 1,74 и 1,50%, жира – 2,58 и 2,01%, клетчатки – 0,95 и 0,58%, азота от принятого количества – 6,05 и 5,53%, азота от переваренного количества – 6,43 и 5,94%, кальция – 1,86 и 1,23% и фосфора – 4,06 и 1,75%. При этом доступность лизина в первой и второй опытной группах была выше на 2,44 и 1,33%, метионина – на 1,01 и 0,67%,

цистина – на 1,55 и 0,43% по сравнению с контрольной группой. Аналогичная закономерность установлена и по доступности остальных аминокислот.

Коэффициенты переваримости и использования питательных веществ комбикормов бройлерами третьей опытной группы было несколько меньше показателей контрольной группы.

Установлено положительное влияние использования ферментного препарата Санзайм на депонирование витаминов А, Е, В₂ и липидов в печени (табл. 121).

Таблица 121 - Содержание витаминов и липидов в печени цыплят-бройлеров

Группа	Показатель			
	витамин А, мкг/г	витамин Е, мкг/г	витамин В ₂ , мкг/г	липиды, %
Петушки				
Контрольная	100,22	9,08	18,01	2,62
Опытная: первая	107,21	9,38	19,03	3,43
вторая	107,03	9,85	18,36	3,47
третья	100,06	8,33	16,73	2,85
Курочки				
Контрольная	130,46	12,73	17,82	3,20
Опытная: первая	137,09	16,55	18,78	3,79
вторая	136,34	14,76	18,02	3,57
третья	124,36	10,66	16,17	3,39

В частности, в печени бройлеров первой опытной группы по сравнению с бройлерами контрольной группы содержалось больше витаминов и липидов: у петушков витамина А - на 7,0%, Е – на 3,3%, В₂ – на 5,7%, липидов – на 0,81%; у курочек – на 5,1%, 30,0%, 5,4% и 0,59% соответственно. Петушки и курочки второй опытной группы по данным показателям также превосходили контрольную: по содержанию витамина А – на 6,8 и 4,5%, Е – на 8,5 и 15,9%, В₂ – на 1,9 и 1,1% и липидов – на 0,85 и 0,37% соответственно. При сравнении содержания витамина А и В₂ в печени бройлеров первой и второй опытных групп установлено преимущество петушков и курочек первой группы на 0,2-3,6% и 0,6-4,2%.

Результаты различий минерального обмена, установленные балансовым опытом, подтвердились данными содержания кальция и фосфора в большеберцо-

вой кости цыплят. У бройлеров первой и второй опытных групп по сравнению с бройлерами контрольной группы содержание золы в кости было больше у петушков на 2,14-2,60%, у курочек – на 2,49-2,59%, кальция – на 0,20% и 0,6-1,0%, фосфора – на 0,23-0,34% и 0,28-0,30%. Сравнение второй и третьей опытных групп выявило большее содержание золы и фосфора у петушков и курочек второй: зола – на 1,91 и 2,01%, фосфор – на 0,29 и 0,20%. По содержанию кальция в большеберцовой кости различия установлены только у курочек (на 0,80%). Таким образом, ферментный препарат способствовал лучшему минеральному обмену в организме цыплят.

С целью изучения мясной продуктивности цыплят-бройлеров подопытных групп в 42-дневном возрасте провели контрольный убой и анатомическую разделку тушек, результаты которых приведены в таблице 122.

При контрольном убое и анатомической разделке тушек цыплят установлено преимущество бройлеров, получавших комбикорма с комплексным ферментным препаратом, ввод которого обеспечил лучшее качество тушек (увеличение убойного выхода, массы съедобных частей, массы мышц, соотношение грудных мышц ко всем мышцам). Так, петушки и курочки первой опытной группы имели превосходили над сверстниками контрольной группы: по массе потрошеной тушки — на 6,2 ($P \leq 0,001$) и 6,0% ($P \leq 0,01$), убойному выходу — на 0,4 и 0,6%, массе съедобных частей тушки — на 5,6 и 5,7%, массе мышц — на 5,2 и 6,2%, массе грудных мышц — на 7,6 и 7,7%, массе бедренных мышц — на 5,7 и 6,9%, массе мышц голени — на 9,8 и 20,9%, по соотношению грудных мышц ко всем мышцам — на 0,1 и 0,8%. Использование ферментного препарата в комбикормах с пониженным уровнем обменной энергии (вторая опытная группа) также способствовало повышению мясной продуктивности петушков и курочек: масса потрошеной тушки больше - на 1,4 и 1,5%, убойный выход - на 0,2 и 0,5%, масса съедобных частей — на 2,4 и 2,9%, масса мышц — на 0,3 и 4,7, масса грудных мышц — на 1,2 и 5,3%, масса бедренных мышц — на 1,4 и 5,2%, масса мышц голени — на 5,5 и 3,6%, соотношение грудных мышц ко всем мышцам — на 0,1 и 0,5%. Бройлеры третьей опытной группы по показателям мясной продуктивности уступали сверст-

Таблица 122 - Результаты убоя и анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров, г ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Петушки				
Предубойная масса	2006,7±4,41	2120,0±5,77***	2031,7±6,01**	2003,3±10,14
Масса потрошеной тушки	1395,0±10,00	1481,7±1,67**	1415,0±18,03	1390,0±15,28
Убойный выход, %	69,5±0,50	69,9±0,19	69,7±0,82	69,4±0,47
Масса: съедобных частей	1166,8±26,03	1232,7±24,38	1194,8±20,42	1124,8±20,88
несъедобных частей	541,8±9,69	570,1±10,85	548,5±10,15	540,1±5,36
мышц всего	825,4±32,14	868,1±26,62	828,2±23,56	787,8±11,74
в том числе: грудные	281,1±11,96	302,4±9,74	284,4±4,96	266,5±5,34
бедренные	173,2±11,91	183,0±9,88	175,7±4,28	172,3±6,60
голени	129,2±3,08	141,8±5,83	136,3±5,67	124,8±4,17
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %	34,1±0,84	34,2±0,85	34,2±0,76	33,9±0,98
Курочки				
Предубойная масса	1720,0±17,32	1823,3±13,02**	1733,3±8,82	1718,3±11,67
Масса потрошеной тушки	1188,3±16,67	1275,0±10,00*	1206,7±3,33	1186,7±9,28
Убойный выход, %	69,1±0,53	69,7±0,23	69,6±0,36	69,1±0,28
Масса: съедобных частей	953,8±33,25	1008,0±6,65	981,6±24,00	950,1±10,00
несъедобных частей	463,3±6,58	487,4±4,04	467,1±7,81	471,1±8,00
мышц всего	648,6±32,94	689,1±17,93	679,0±21,60	646,8±22,23
в том числе: грудные	224,8±26,74	242,2±4,65	236,7±2,28	220,9±6,43
бедренные	145,5±3,16	155,6±18,59	153,1±6,24	139,9±6,79
голени	110,2±4,61	133,2±16,28	114,2±6,46	99,4±3,37
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %	34,3±2,62	35,1±0,23	34,8±1,07	34,2±0,47

никам контрольной группы.

Если сравнить вторую и третью опытную группу между собой можно отметить, что ввод ферментного препарата в комбикорма с пониженным уровнем об-

менной энергии оказал положительное влияние на мясные качества тушек. У петушков и курочек второй опытной группы повышался убойный выход – на 0,3 и 0,5%, масса мышц – на 5,1 и 5,0%, масса грудных мышц – на 6,7 и 7,2%, соотношение грудных мышц ко всем мышцам – на 0,3 и 0,6%.

Весовые и линейные параметры желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров подопытных групп в 42-дневном возрасте представлены в таблице 123.

Анализируя приведенные данные можно отметить тенденцию снижения абсолютной и относительной массы некоторых органов пищеварения у цыплят-бройлеров, получавших ферментный препарат. У цыплят, получавших комбикорм без ферментного препарата, отмечено увеличение абсолютной массы зоба: у петушков — на 12,1-61,1%, у курочек — 3,4-14,5%.

Ввод ферментного препарат способствует снижению относительной массы железистого и мышечного желудков петушков на 0,05% и 0,07-0,13%, по сравнению с контрольной группой и на 0,02-0,07% и 0,09-0,15% по сравнению с третьей опытной группой. Аналогичная тенденция отмечается у курочек подопытных групп.

У бройлеров первой опытной группы по сравнению с бройлерами контрольной группы относительная масса тонкого отдела кишечника меньше (у петушков – на 0,40, у курочек – на 0,46%). При этом у бройлеров этой опытной группы тонкий отдел кишечника был короче на 7,3 см у петушков и 9,0 см – у курочек. Аналогичная закономерность отмечена при сравнении с контролем бройлеров второй опытной групп: относительная масса тонкого отдела кишечника меньше у петушков - на 0,19, у курочек – на 0,42%, длина его короче – соответственно на 9,3 и 3,3 см.

Снижение питательности комбикорма (сравнение третьей опытной и контрольной групп) привело к увеличению длины тонкого отдела кишечника: у петушков – на 8,0 см, у курочек – на 4,7 см.

Ввод комплексного ферментного препарата в комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии оказал влияние на весовые и линейные параметры желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров. У бройлеров второй опытной группы относительно показателей третьей опытной меньше масса желудочно-кишечного тракта и абсолютная длина кишечника.

Таблица 123 - Весовые и линейные параметры желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Петушки				
Масса зоба: абсолютная, г	11,6±2,03	7,2±0,64	9,9±0,41	11,1±2,58
относительная, %	0,58	0,34	0,49	0,55
Масса железистого желудка: абсолютная, г	6,9±0,69	6,1±1,19	6,9±0,94	7,3±0,98
относительная, %	0,34	0,29	0,34	0,36
Масса мышечного желудка: абсолютная, г	23,3±1,39	21,8±0,86	22,2±0,30	23,7±0,50
относительная, %	1,16	1,03	1,09	1,18
Масса кишечника: абсолютная, г	125,3±16,4	124,7±5,40	108,0±8,08	125,3±8,51
относительная, %	6,24	5,88	5,32	6,25
в т.ч. тонкого кишечника: абсолютная, г	93,3±11,4	90,0±4,16	90,7±6,56	94,0±12,22
относительная, %	4,65	4,25	4,46	4,69
Длина кишечника, см	224,3±13,67	219,7±15,3	222,0±10,50	235,5±7,48
в т.ч. тонкого кишечника, см	198,3±13,22	191,0±14,43	189,0±10,60	206,3±6,56
Курочки				
Масса зоба: абсолютная, г	9,2±1,25	8,3±0,55	8,9±1,08	9,5±1,76
относительная, %	0,53	0,46	0,51	0,55
Масса железистого желудка: абсолютная, г	8,0±1,07	7,0±0,21	5,5±0,70	6,7±0,32
относительная, %	0,47	0,38	0,32	0,39
Масса мышечного желудка: абсолютная, г	26,9±3,53	21,9±1,48	21,5±1,04	24,6±2,45
относительная, %	1,56	1,20	1,24	1,43
Масса кишечника: абсолютная, г	114,7±8,35	109,3±3,33	113,3±11,56	106,7±1,33
относительная, %	6,67	5,99	6,54	6,21
в т.ч. тонкого кишечника: абсолютная, г	84,7±6,57	81,3±1,33	78,0±9,02	80,7±1,33
относительная, %	4,92	4,46	4,50	4,70
Длина кишечника, см	224,7±10,17	213,2±9,89	217,5±9,83	226,0±6,09
в т.ч. тонкого кишечника, см	193,0±9,71	184,0±7,57	189,7±9,70	197,7±6,49

3.5.1.2 Экономическая эффективность использования комплексного ферментного препарата в комбикормах для цыплят-бройлеров

По результатам научно-хозяйственного опыта были рассчитаны экономические показатели выращивания бройлеров (табл. 124).

Таблица 124 - Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров
(в расчете на 1000 голов)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Выход мяса, кг	1250,8	1386,6	1344,2	1297,2
Средняя реализационная цена 1 кг, руб.	90,0	90	90,0	90,0
Выручка от реализации мяса, руб.	112572,0	124794,0	120978,0	116748,0
Израсходовано комбикормов всего, кг	3544,3	3666,6	3775,0	3613,0
Стоимость 1 т комбикорма, руб.	16875,2	16954,8	16243,0	16183,7
Стоимость кормов всего, руб.	59810,8	62166,5	61317,3	58471,7
Прочие затраты, руб.	33771,6	33771,6	33771,6	33771,6
Всего затрат, руб.	93582,4	95938,1	95088,9	92243,3
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	74,82	69,19	70,74	71,11
Прибыль, руб.	18989,6	28855,9	25889,1	24504,7
Рентабельность, %	20,3	30,1	27,2	26,6
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	7949,65	5484,34	4900,82

Выручки от реализации мяса в опытных группах было получено больше, чем в контрольной группе на 3,7–10,9%. Стоимость 1 т комбикорма в контрольной группе была меньше, чем в первой опытной группе на 0,5%, но больше чем во второй и третьей – на 3,7 и 4,1%.

Наибольшая прибыль от выращивания бройлеров получена в первой опытной группе, где комплексный ферментный препарат был введен в комбикорма нормативной питательности, которая превышала аналогичный показатель кон-

трольной группы на 9866,3 руб., или на 52,0%. Во второй опытной группе, где комплексный ферментный препарат вводили в комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии, прибыль больше, чем в контрольной группе - на 6899,5 руб., или на 36,3%. Использование комплексного ферментного препарата в рационах бройлеров первой и второй опытных групп позволяет снизить себестоимость производства 1 кг мяса на 5,63 и 4,08 руб. и повысить рентабельность его производства — на 9,8 и 6,9%. Экономическая эффективность в первой опытной группе, по сравнению с контрольной группой составила 7949,65 руб. Экономическая эффективность использования комплексного ферментного препарата в количестве 100 г 1 тонну корма на фоне пониженного содержания обменной энергии в комбикормах (вторая опытная группа), составила 5484,34 руб.

Результаты, полученные в научно-хозяйственном опыте, были подтверждены в производственной проверке (Приложение 11). Использование в комбикормах для цыплят-бройлеров комплексного ферментного препарата Санзайм, который стандартизуется по ксиланазной (не менее 12 000 ед/г), β -глюканазной (не менее 4 000 ед/г), целлюлазной (не менее 200 ед/г) и маннаназной (не менее 200 ед/г) активностям, снизило себестоимость 1 кг мяса на 3,62 и 3,55 руб. за счет повышения продуктивности птицы и снижением затрат на корма (на 5,0 и 4,5%). Уровень рентабельности производства мяса в опытных вариантах больше на 6,5 и 6,4%. Экономическая эффективность (в расчете на 1000 голов) от использования комплексного ферментного препарата составила 5785,48 и 5569,24 руб.

Таким образом, проведенные исследования позволяют рекомендовать использование комплексного ферментного препарата Санзайм при выращивании цыплят-бройлеров. Ввод его в состав комбикормов не только увеличивает интенсивность роста птицы и эффективность использования корма, но и в значительной степени снижает себестоимость единицы прироста и повышает рентабельность выращивания бройлеров.

3.5.2 Влияние скармливания комплексного ферментного препарата и фитазы, включенных в состав пшенично-соевых комбикормов пониженной питательности, на продуктивные качества цыплят-бройлеров

Опыт проведен на цыплятах-бройлерах кросса Сибиряк 2С с суточного до 42-дневного возраста на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» в 2010-2011 гг. по схеме, представленной в таблице 125.

Таблица 125 - Схема научно-хозяйственного опыта и производственной проверки

Группа	Количество голов в группе	Особенности кормления цыплят- бройлеров подопытных групп
Научно-хозяйственный опыт		
Контрольная	51	Комбикорм без ферментного препарата
Опытная: первая	51	Комбикорм с пониженным содержанием обменной энергии (- 6,3 ккал) + комплексный ферментный препарат *
вторая	51	Комбикорм с пониженным содержанием обменной энергии (- 6,3 ккал), кальция и доступного фосфора (- 0,06%) + комплексный ферментный препарат * + фитаза **
третья	51	Комбикорм с пониженным содержанием кальция и доступного фосфора (- 0,06%) + фитаза **
Производственная проверка		
Базовый вариант	100	Комбикорм без ферментного препарата
Новый вариант	100	Комбикорм с пониженным содержанием обменной энергии (- 6,3 ккал), кальция и доступного фосфора (- 0,06%) + комплексный ферментный препарат * + фитаза **

* - в комбикорма опытных групп вводили комплексный ферментный препарат Санзайм в количестве 100 г/т

** - в комбикорма опытных групп вводили фитазосодержащий ферментный препарат Санфайз 5000 в количестве 100 г/т

Санфайз 5000 (Sunphase 5000) производства Wuhan Sunhy Bioloqy Co., Ltd (Китай) — кормовая добавка, содержащая фермент фитазу бактериального происхождения (штамм-продуцент *Escherchia coli*) с активностью не менее 5000 ед./г и

наполнитель (кукурузный крахмал) до 100%. Санфайз 5000 увеличивает доступность фосфора из растительных ингредиентов кормов для птицы и способствует его усвоению.

3.5.2.1 Результаты изучения и его анализ

Программа выращивания подопытных цыплят-бройлеров осуществлялось по трехфазной системе кормления. Состав и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп по периодам выращивания представлены в таблицах 126 – 128.

Таблица 126 - Состав комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп от 1 до 14-дневного возраста, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
1	2	3	4	5
Пшеница	46,708	49,201	49,189	46,694
Соя полножирная	18,000	18,000	18,000	18,000
Шрот соевый	14,947	13,448	14,539	16,038
Рыбная мука	8,000	8,000	7,000	7,000
Жмых подсолнечный	7,000	7,000	7,000	7,000
Подсолнечное масло	2,556	1,545	1,472	2,484
Известняковая мука	0,625	0,632	0,702	0,695
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,135	0,131	0,034	0,038
Метионин	0,373	0,375	0,378	0,376
Лизин	0,379	0,382	0,387	0,385
Соль поваренная	0,177	0,176	0,189	0,190
Сода пищевая	0,100	0,100	0,100	0,100
Комплексный ферментный препарат	-	0,010	0,010	-

1	2	3	4	5
Фитаза	-	-	0,010	0,010
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	301,00	294,70	294,70	301,00
Сырого протеина	25,20	24,82	24,82	25,20
Сырой клетчатки	5,24	5,27	5,32	5,30
Кальция	1,01	1,01	0,95	0,95
Фосфора ¹	0,82/0,48	0,81/0,48	0,76/0,42	0,76/0,42
Натрия	0,20	0,20	0,20	0,20
Линолевой кислоты	3,79	3,21	3,17	3,75
Лизина ¹	1,65/1,48	1,61/1,45	1,61/1,45	1,65/1,48
Метионина ¹	0,65/0,61	0,66/0,60	0,65/0,60	0,64/0,60
Метионина+цистина ¹	1,22/1,09	1,20/1,07	1,20/1,07	1,22/1,09
Треонина ¹	1,11/0,92	1,08/0,90	1,08/0,90	1,11/0,92
Триптофана ¹	0,36/0,30	0,35/0,29	0,35/0,29	0,36/0,30

Таблица 127 - Состав комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп
от 15 до 28-дневного возраста, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
1	2	3	4	5
Пшеница	47,247	49,744	49,335	46,839
Соя полножирная	19,000	19,000	19,000	19,000
Шрот соевый	11,226	9,727	11,151	12,650
Рыбная мука	7,000	7,000	6,000	6,000
Жмых подсолнечный	7,000	7,000	7,000	7,000
Подсолнечное масло	5,934	4,922	4,942	5,954
Известняковая мука	0,791	0,798	0,866	0,860
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,105	0,101	0,004	0,008
Метионин	0,212	0,213	0,211	0,209
Лизин	0,325	0,327	0,298	0,296
Соль поваренная	0,060	0,058	0,083	0,084
Сода пищевая	0,100	0,100	0,100	0,100
Комплексный ферментный препарат	-	0,010	0,010	-
Фитаза	-	-	0,010	0,010
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	319,00	312,7	312,7	319,00

1	2	3	4	5
Сырого протеина	23,00	22,62	22,62	23,00
Кальция	0,99	0,99	0,93	0,93
Фосфора ¹	0,75/0,43	0,75/0,43	0,70/0,37	0,70/0,37
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18
Линолевой кислоты	5,85	5,27	5,29	5,87
Лизина ¹	1,30/1,12	1,27/1,11	1,27/1,11	1,30/1,12
Метионина ¹	0,45/0,41	0,47/0,42	0,46/0,42	0,44/0,41
Метионина+цистина ¹	0,98/0,87	0,97/0,86	0,97/0,86	0,98/0,87
Треонина ¹	1,04/0,88	1,03/0,87	1,03/0,87	1,04/0,88
Триптофана ¹	0,38/0,31	0,38/0,31	0,38/0,31	0,38/0,31

Таблица 128 - Состав комбикормов для цыплят-бройлеров подопытных групп от 29 до 42-дневного возраста, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
1	2	3	4	5
Пшеница	46,110	48,607	49,248	45,702
Соя полножирная	23,000	23,000	23,000	23,000
Шрот соевый	9,405	7,905	7,735	10,828
Рыбная мука	4,000	4,000	4,000	3,000
Жмых подсолнечный	7,000	7,000	7,000	7,000
Подсолнечное масло	7,613	6,601	6,425	7,633
Известняковая мука	0,923	0,929	0,917	0,991
Премикс	1,000	1,000	1,000	1,000
Монокальцийфосфат	0,624	0,620	0,333	0,527
Метионин	0,096	0,097	0,098	0,093
Лизин	0,046	0,049	0,053	0,018
Соль поваренная	0,083	0,082	0,081	0,108
Сода пищевая	0,100	0,100	0,100	0,100
Комплексный ферментный препарат	-	0,010	0,010	-
Фитаза	-	-	0,010	0,010
В 100 г комбикорма содержится:				
Обменной энергии, ккал	330,00	323,70	323,70	330,00
Сырого протеина	21,57	21,19	21,19	21,57
Кальция	0,93	0,93	0,87	0,87
Фосфора ¹	0,75/0,42	0,75/0,42	0,69/0,36	0,69/0,36

1	2	3	4	5
Натрия	0,16	0,16	0,16	0,16
Линолевой кислоты	7,17	6,59	6,49	7,18
Лизина ¹	1,05/0,90	1,01/0,88	1,01/0,88	1,05/0,90
Метионина ¹	0,30/0,26	0,31/0,25	0,31/0,25	0,29/0,26
Метионина+цистина ¹	0,81/0,68	0,79/0,66	0,79/0,66	0,81/0,68
Треонина ¹	1,01/0,86	1,00/0,85	1,00/0,85	1,01/0,86
Триптофана ¹	0,36/0,30	0,35/0,30	0,35/0,30	0,36/0,30

В комбикормах для бройлеров в первый период выращивания первой и второй опытных групп содержалось больше пшеницы на 2,49 и 2,48%, но меньше шрота соевого - на 1,50 и 0,41%, подсолнечного масла — на 1,01 и 1,08%, а также рыбной муки и монокальцийфосфата (только во второй группе) – на 1,00 и 0,29%. В составе комбикормов для бройлеров третьей опытной группы по сравнению с контрольной группой больше уровень ввода соевого шрота на 1,09%, но меньше ввод рыбной муки — на 1,00%, подсолнечного масла — на 0,07% и монокальцийфосфата — на 0,10%. Аналогичная закономерность установлена и в последующие периоды выращивания. Во всех опытных группах на протяжении всего периода выращивания содержание сои полножирной и жмыха подсолнечного было на уровне контрольной группы. Содержание обменной энергии и сырого протеина в комбикорме первой и второй опытных групп была меньше, чем в контрольной на 6,3 ккал и 0,38%. Уровень содержания кальция и доступного фосфора в комбикормах второй и третьей опытных групп по сравнению с контрольной группой был меньше на 0,06%.

Показатели выращивания бройлеров представлены в таблице 129. За период выращивания сохранность бройлеров контрольной группы составила 98,0%, в опытных — 96,1-98,0%. На протяжении всего периода выращивания бройлеры опытных превосходили по живой массе сверстников контрольной группы. По результатам взвешивания подопытных цыплят к 42-дневному возрасту в контрольной группе средняя живая масса петушков составила 2441,5 г, а курочек — 2169,2 г, тогда как в опытных группах больше на 2,3-7,5% ($P>0,05$; $P\leq 0,01$) и 0,9-2,8%.

Таблица 129 – Результаты выращивания цыплят-бройлеров
подопытных групп

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Сохранность, %	98,0	96,1	98,0	98,0
Живая масса (г) в возрастах:				
суточном петушки	45,0±0,38	44,9±0,38	44,6±0,42	44,5±0,36
курочки	44,6±0,40	44,3±0,34	44,6±0,31	44,1±0,44
14-дневном петушки	345,8±8,12	352,5±5,17	349,4±4,39	346,2±5,04
курочки	325,7±6,60	342,6±6,64	328,6±5,89	333,9±3,22
28-дневном петушки	1184,5 ±33,03	1248,5 ±23,52	1210,6 ±16,32	1207,9 ±20,94
курочки	1065,2 ±22,57	1126,0 ±26,69	1083,5 ±10,21	1091,9 ±17,66
42-дневном петушки	2441,5 ±60,16	2522,8 ±50,55	2624,3 ±32,21**	2497,7 ±48,01
курочки	2169,2 ±44,15	2229,5 ±38,88	2195,5 ±25,93	2188,0 ±33,13
Среднесуточный прирост, г:				
петушки	57,1±1,52	59,0±1,20	61,4±0,78*	58,4±1,15
курочки	50,6±1,05	52,0±0,96	51,2±0,62	51,0±0,79
Затраты комбикорма:				
на 1 гол. в сутки, г	114,1	109,0	108,6	109,3
на 1 кг прироста, кг	2,12	1,96	1,93	2,00

Совместное использование комплексного ферментного препарата и фитазы в комбикормах с пониженной питательностью способствует не достоверному повышению живой массы бройлеров по сравнению с группами, в которых ферментные препараты использовали отдельно. За период выращивания интенсивность роста петушков опытных групп была больше, чем сверстников контрольной на 1,3-4,3 г ($P>0,05 \div P \leq 0,05$), а курочек — на 0,4-1,4 г, при этом среднесуточное потребление корма меньше показателя контрольной группы - на 4,2-4,8%. Эффективность применения ферментных препаратов определяется не только величиной среднесуточного прироста живой массы бройлера, но и затратами корма на единицу ее прироста. За период выращивания расход корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах ниже на 5,7-9,0%. Причем, при совместных добавках

ферментных препаратов на единицу продукции бройлеров второй опытной группы сэкономили относительно контроля наибольшее количество корма.

Физиологические исследованиями определено, что переваримость и использование основных питательных веществ корма цыплятами-бройлерами опытных групп была выше, чем контрольной группы (табл. 130).

Таблица 130 - Коэффициенты переваримости и использования питательных веществ комбикормов цыплятами-бройлерами подопытных групп

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Переваримость, %: протеина	80,76	86,31	86,56	84,68
жира	83,40	87,78	87,77	85,42
клетчатки	17,48	21,43	24,97	19,92
БЭВ	84,89	85,60	86,15	85,23
Использование, %:				
азота от принятого	54,62	61,32	63,46	57,98
азота от переваренного	67,65	71,04	73,33	68,47
кальция	54,91	55,93	56,65	55,67
фосфора	44,62	45,61	46,94	44,92

Так, по переваримости протеина цыплята-бройлеры опытных групп превосходили сверстников контрольной группы на 3,92-5,80%, жира – на 2,02-4,38%, клетчатки – на 2,44-7,49%, БЭВ – на 0,34-1,26%, использованию азота – на 3,36-8,84% и 0,82-5,68%, кальция - на 0,76-1,74% и фосфора – на 0,30-2,32%. Таким образом, включение в пшенично-соевые рационы, комплексного ферментного препарата и фитазы положительно сказалось на процессах пищеварения в желудочно-кишечном тракте бройлеров и, как следствие, на их зоотехнических показателях.

Уровень липидов и витаминов А, В₂ и Е в печени петушков и курочек опытных групп было больше, чем в контрольной группе: липидов – на 0,35-0,67% и 0,33-2,64%; витамина А – на 4,1-16,5% и 25,5-65,5%; витамина В₂ – на 15,4-26,9% и 8,0-11,7%; витамина Е – на 5,3-69,4% и 14,8-77,0%.

Использование ферментных препаратов в комбикормах способствует повышению зольности большеберцовых костей, содержания в них кальция и фосфора. Содержание золы в большеберцовых костях бройлеров опытных групп больше, чем в контрольной группе: у петушков – на 1,86-3,27%, у курочек — на 0,62-1,40%; кальция — на 0,60-1,60% и 0,40-1,00%; фосфора — на 0,25-0,70% и 0,48-0,70%.

Для определения влияния ферментных препаратов на мясные качества бройлеров в конце опыта был проведен убой и анатомическая разделка тушек с последующим определением химического состава мышц. Полученные данные по результатам контрольного убоя и анатомической разделки представлены в таблице 131.

Масса потрошенных тушек и убойный выход у бройлеров опытных групп были больше, чем у сверстников контрольной группы: петушки – на 2,9-9,4% ($P>0,05 \div P \leq 0,01$) и 0,5-1,3%; курочки – на 1,2-2,4% ($P>0,05 \div P \leq 0,05$) и 0,2-1,0%. Петушки и курочки опытных групп превосходили бройлеров контрольной группы по массе съедобных частей тушки, мышечной ткани и особенно по массе грудных мышц. По данным показателям наиболее высокое превосходство установлено молодняком второй опытной группы. Так, по массе грудных мышц, как наиболее ценных в пищевом отношении, петушки опытных групп имели преимущество в сравнении с контрольными: первая – на 12,4% ($P \leq 0,01$), второй – на 16,9% ($P \leq 0,01$) и третьей – на 10,0% ($P \leq 0,01$). Подобное отмечается и по курочкам подопытных групп. В тушках цыплят-бройлеров опытных групп установлено наиболее благоприятное соотношение грудных мышц ко всем мышцам, съедобных частей к несъедобным. При сравнении опытных групп между собой, то можно отметить, что лучшие показатели мясной продуктивности имеют бройлеры второй опытной группы, получавшие комбикорма при совместном использовании фитазы и комплексного ферментного препарата, который стандартизуется по ксиланазной, β -глюканазной, маннаназной и целлюлазной активностям.

Данные анализа химического состава и энергетической питательности мышц представлены в таблице 132.

Таблица 131 - Результаты убоя и анатомической разделки тушек
цыплят-бройлеров подопытных групп, г ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Петушки				
Предубойная живая масса, г	2380,0±15,28	2460,0±17,56*	2560,0±13,23***	2435,0±17,56
Масса потрошеной тушки, г	1653,3±24,55	1725,0±2,89*	1808,3±10,14**	1701,7±24,04
Убойный выход, %	69,4±0,63	70,1±0,42	70,7±0,62	69,9±0,49
Масса: съедобных частей	1410,1±28,30	1527,6±58,57	1576,1±30,96*	1452,0±27,55
несъедобных частей	640,3±5,98	633,3±2,92	663,1±7,45	640,1±5,43
мышц - всего	992,0±11,57	1098,4±51,63	1129,8±10,22***	1024,2±35,99
в том числе: грудных	390,7±4,71	439,1±8,37**	456,7±7,40**	429,8±3,17**
бедренных	210,6±3,03	221,2±15,64	239,2±12,41	219,7±3,21
голени	151,4±2,26	163,2±11,80	175,3±13,13	166,0±6,83
Соотношение, %: грудных мышц ко всем мышцам	39,4±0,18	40,1±1,26	40,6±0,88	42,1±1,47
съедобных частей к несъедобным	2,2±0,06	2,4±0,09	2,4±0,03**	2,3±0,06
Курочки				
Предубойная живая масса, г	2118,3±12,02	2176,7±13,64*	2145,0±18,03	2136,7±16,67
Масса потрошеной тушки, г	1478,3±13,02	1540,0±16,07*	1505,0±5,77	1496,7±15,90
Убойный выход, %	69,8±0,25	70,8±1,18	70,2±0,60	70,0±0,37
Масса: съедобных частей	1256,8±25,12	1340,6±12,82*	1278,2±10,82	1281,8±5,14
несъедобных частей	554,9±4,91	531,6±31,04	546,6±8,81	543,1±4,62
мышц - всего	896,0±26,83	948,8±30,41	904,0±9,54	908,2±2,45
в том числе: грудных	354,9±9,57	400,1±9,51*	362,9±15,90	361,5±8,51
бедренных	176,3±3,08	185,9±8,55	180,5±3,89	179,7±6,44
голени	133,2±2,71	139,8±8,30	136,0±8,89	134,8±3,19
Соотношение, %: грудных мышц ко всем мышцам	39,6±0,17	42,2±1,51	40,1±1,44	39,8±0,95
съедобных частей к несъедобным	2,2±0,03	2,5±0,13	2,3±0,03	2,4±0,03**

Таблица 132 - Химический состав (%) и энергетическая питательность
мышц цыплят-бройлеров подопытных групп ($\bar{X} \pm S \bar{x}$)

Группа	Показатель			
	Сухое вещество	Белок	Жир	Энергетическая питательность 1кг, МДж
Грудные мышцы петушков				
Контрольная	22,62±0,24	20,58±0,17	0,97±0,08	3,91±0,05
Опытная: первая	23,36±0,36	20,97±0,21	1,24±0,13	4,08±0,08
вторая	23,57±0,38	21,42±0,23*	0,86±0,12	4,01±0,08
третья	23,45±0,26	20,90±0,16	1,04±0,08	3,99±0,06
Грудные мышцы курочек				
Контрольная	23,16±0,24	20,33±0,18	1,14±0,05	3,93±0,05
Опытная: первая	22,81±0,33	20,57±0,20	1,06±0,10	3,94±0,07
вторая	23,42±0,26	21,03±0,18	1,11±0,06	4,04±0,05
третья	23,21±0,30	20,87±0,21	1,09±0,21	4,01±0,06
Бедренные мышцы петушков				
Контрольная	23,27±0,32	18,17±0,20	3,93±0,09	4,65±0,07
Опытная: первая	24,20±0,33	18,55±0,19	4,59±0,12*	4,97±0,08*
вторая	23,88±0,27	18,77±0,18	3,94±0,05	4,76±0,05
третья	23,71±0,33	18,28±0,24	4,21±0,06	4,78±0,06
Бедренные мышцы курочек				
Контрольная	24,64±0,28	17,88±0,14	5,20±0,10	5,09±0,06
Опытная: первая	24,54±0,33	18,51±0,21	4,40±0,10**	4,89±0,07
вторая	25,70±0,040	19,84±0,26**	4,39±0,11**	5,12±0,09
третья	23,11±0,31*	18,30±0,21	3,59±0,06***	4,54±0,06**
Мышцы голени петушков				
Контрольная	21,15±0,32	17,39±0,21	2,64±0,08	4,01±0,07
Опытная: первая	22,46±0,20*	17,66±0,12	3,79±0,06***	4,51±0,05**
вторая	22,51±0,35*	17,84±0,23	3,38±0,10**	4,38±0,08*
третья	21,95±0,39	17,51±0,29	3,17±0,07***	4,24±0,08
Мышцы голени курочек				
Контрольная	21,35±0,35	16,98±0,23	2,67±0,12	3,95±0,08
Опытная: первая	21,73±0,25	17,69±0,17	2,83±0,07	4,14±0,05
вторая	22,23±0,30	18,40±0,19**	2,77±0,09	4,24±0,06*
третья	22,51±0,32	18,06±0,21*	3,25±0,08*	4,37±0,06*
Мышцы туловища петушков				
Контрольная	24,94±0,49	19,00±0,33	4,94±0,13	5,18±0,10
Опытная: первая	29,00±0,36**	19,75±0,19	7,47±0,14***	6,30±0,09**
вторая	29,97±0,34**	19,92±0,20	9,05±0,10***	6,94±0,08***
третья	25,86±0,32	19,40±0,20	5,16±0,09	5,34±0,07
Мышцы туловища курочек				
Контрольная	25,83±0,39	17,74±0,32	6,15±0,10	5,44±0,08
Опытная: первая	26,15±0,38	18,92±0,22	5,92±0,11	5,55±0,08
вторая	25,50±0,41	19,08±0,25*	5,29±0,16*	5,34±0,10
третья	26,03±0,43	18,55±0,28	6,06±0,12	5,54±0,09

При изучении химического состава и энергетической питательности мышечной ткани цыплят-бройлеров подопытных групп установлена общая тенденция увеличения в грудных мышцах опытных групп содержания белка (на 0,24-0,84%), тогда как по содержанию сухого вещества, жира и энергетической питательности значительных различий не установлено. В составе грудных мышц бройлеров второй опытной группы, получавшие комбикорма пониженной питательности с комплексным ферментным препаратом и фитазой, по сравнению с первой и третьей опытными группами, получавшие данные препараты отдельно, прослеживается тенденция увеличения содержания сухого вещества (на 0,12-0,61%), белка (на 0,16-0,52%) и энергетической питательности (на 0,50-2,54%). В ножных мышцах и мышцах туловища петушков опытных по сравнению с контрольной содержание сухого вещества больше на 0,44-0,93%, 0,80-1,36 и 0,92-5,03% ($P>0,05\sim\leq 0,01$), белка - на 0,11-0,60%, 0,12-0,45 и 0,40-0,92% ($P>0,05\sim\leq 0,01$), жира – на 0,01-0,66%, 0,53-1,15 и 0,22-4,11% ($P>0,05\sim\leq 0,001$), а энергетическая питательность выше - на 0,11-0,32 МДж/кг, 0,23-0,50 и 0,16-1,76 МДж/кг ($P>0,05\sim\leq 0,001$). По курочкам аналогичная закономерность установлена по содержанию белка (0,42-1,96%, 0,71-1,42 и 1,14-1,67% при $P>0,05\sim\leq 0,01$).

Совместное использование в рационах комплексного ферментного препарата и фитазы способствовало большему синтезу белка в съедобных частях тушек цыплят-бройлеров (табл. 133).

Так, выход белка в тушке цыплят второй опытной группы был больше, чем в контрольной группе на 13,3%, а по сравнению с опытными – на 1,5-8,0%. Выход жира в тушке цыплят первой и второй опытных группах был практически на одном уровне, но больше, чем в контрольной и третьей опытной группе. При расчете затрат протеина и энергии корма на 1 кг прироста живой массы установлено, что наименьший расход был у бройлеров второй опытной группы. При этом по конверсии протеина и энергии корма бройлеры второй опытной группы превосходили контрольную на 3,10 и 1,33%, а первую и третью опытные группы – на 0,33-1,54 и 0,07-0,79%.

Таблица 133 - Конверсия протеина корма в пищевой белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Выход в тушке: белка, г	179,00	199,90	202,80	187,70
жира, г	29,50	35,90	35,10	29,40
энергии, МДж	4,22	4,83	4,85	4,37
Выход 1 кг живой массы: белка, г	77,64	84,13	84,15	80,12
жира, г	12,80	15,11	14,56	12,55
энергии, МДж	1,83	2,03	2,01	1,87
Потреблено за 42 дня: сырого протеина, г	1084,16	1034,73	1031,61	1037,44
обменной энергии за 42 дня, МДж	64,57	61,69	61,42	61,83
Расход на 1 кг прироста живой массы: сырого протеина, г	479,59	443,79	436,14	451,39
энергии, МДж	28,56	26,46	25,97	26,90
Конверсия, %:				
протеина корма в пищевой белок	16,19	18,96	19,29	17,75
обменной энергии корма в энергию съедобных частей тела	6,41	7,67	7,74	6,95

3.5.2.2 Экономическая эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для цыплят-бройлеров

На основании проведенного опыта рассчитали экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров подопытных групп, которые представлены в таблице 134. Установлено, что в опытных группах при использовании ферментных препаратов в комбикормах с пониженной питательностью получено больше выручки от реализации мяса бройлеров на 2,2-5,9%. Стоимость 1 т комбикорма, а

Таблица 134 - Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров
подопытных групп (в расчете на 1000 голов)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Сохранность, %	98,0	96,1	98,0	98,0
Сдано голов на убой	980	961	980	980
Живая масса 1 головы в возрасте 42 дня, г	2305,4	2376,2	2409,9	2342,9
Валовой прирост, кг	2215,4	2240,7	2318,0	2252,6
Убойный выход, %	69,6	70,5	70,5	70,0
Выход мяса, кг	1572,5	1609,9	1665,0	1607,2
Средняя реализационная цена 1 кг, руб.	90,0	90,0	90,0	90,0
Выручка от реализации мяса, руб.	141525,0	144891,0	149850,0	144648,0
Потребление корма, г/гол/сутки	114,1	109,0	108,6	109,3
Потреблено кормов всего, кг	4696,4	4399,5	4470,0	4498,8
Стоимость, руб.:				
1 т комбикорма	18155,0	17620,8	17333,4	17714,5
кормов всего	85263,1	77522,7	77480,3	79694,0
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,12	1,96	1,93	2,00
Прочие затраты, руб.	42457,5	42457,5	42457,5	42457,5
Всего затрат, руб.	127720,6	119980,2	119937,8	122151,5
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	57,7	53,5	51,7	54,2
Прибыль, руб.	13804,4	24910,8	29912,2	22496,5
Рентабельность, %	10,8	20,8	24,9	18,4
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	11207,32	15613,62	8560,80

также общая стоимость потребленных кормов в опытных группах была меньше, чем в контрольной на 2,4-4,5% и 6,5-9,1% соответственно. Уменьшение стоимости израсходованных кормов и большее количество полученной продукции в группах цыплят-бройлеров, выращенных на комбикормах с ферментными препаратами, позволило снизить себестоимость 1 кг прироста живой массы по сравнению с контрольной группой на 3,5-6,0 руб. Рентабельность производства мяса в опытных группах больше на 7,6-14,1% показателя контрольной группы. Если

провести экономический анализ данных опытных групп, то можно отметить, что эффективнее использовать совместно фитазу и комплексный ферментный препарат. Так, стоимость 1 т комбикорма во второй опытной группе меньше, чем в первой и третьей – на 4,6 и 2,2%, себестоимость 1 кг прироста живой массы ниже - на 1,8 и 2,5 руб., а рентабельность производства мяса – больше на 4,1 и 6,5%.

Таким образом, данные проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности использования ферментных препаратов в составе пшенично-соевых комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров, что подтверждается повышением эффективности использования кормов птицей и значительным увеличением ее продуктивности. Лучшие результаты по комплексу показателей получены при вводе в комбикорма пониженной питательности комплексного ферментного препарата в сочетании с фитазой.

Результаты, полученные в научно-хозяйственном опыте, были подтверждены в производственной проверке (Приложение 12). Обогащение комбикормов с пониженным уровнем обменной энергии (на 6,3 ккал), кальция и доступного фосфора (на 0,06%) комплексным ферментным препаратом и фитазой по 100 г/т корма повысило живую массу бройлеров в конце выращивания (42 дня) на 4,1%, снизило стоимость 1 т корма - на 3,9% и повысило уровень рентабельности производства мяса - на 11,3%. Экономическая эффективность (в расчете на 1000 голов) от использования ферментных препаратов составила 11318,31 руб.

3.5.3 Ферментные препараты протеолитического действия в комбикормах для индюшат-бройлеров

Производственный опыт проводился в ООО «Морозовская птицефабрика» в период с 19.07.2018 г. по 14.11.2018 г. Для проведения опыта было сформировано

2 группы индюшат кросса «Hybrid Converter» — контрольная и опытная. Исследование проводилось по схеме, представленной в таблице 135.

Таблица 135 - Схема научно-хозяйственного опыта и производственной проверки

Группа	Количество индюшат, гол.	Особенности кормления
Научно-хозяйственный опыт		
Контрольная	192	Полнорационный комбикорм (ПК) с добавлением Сибенза ДП 100 в количестве 500 г/т
Опытная	168	ПК с добавлением Ронозим ПроАкт в количестве 200 г/т
Производственная проверка		
Базовый вариант	200	Полнорационный комбикорм (ПК) с добавлением Сибенза ДП 100 в количестве 500 г/т
Новый вариант	200	ПК с добавлением Ронозим ПроАкт в количестве 200 г/т

Целью производственного опыта являлась сравнительная характеристика продуктивного действия ферментных препаратов Сибенза ДП 100 и Ронозим ПроАкт на фоне пшенично-соевого рациона на продуктивность индюшат, выращиваемых на мясо.

Сибенза ДП 100 – кормовая добавка для повышения переваримости протеина в рационах сельскохозяйственной птицы – производства компании «Novus International, Inc.» / «Новус Интернейшинл, Инк.», США. Содержит протеазу (*Bacillus licheniformis*) с активностью 600 000 ед/г, известняк молотый – 49%, минеральное масло – менее 1%, натуральный ароматизатор – менее 1%. Представляет собой порошок коричневого цвета со специфическим запахом. Комбикорма с введенной кормовой добавкой могут подвергаться воздействию температур до 85°C.

Ронозим ПроАкт – кормовая добавка для повышения переваримости протеина в рационах сельскохозяйственной птицы – производства компании Novozymes A/S / «Новозаймс А/С», Дания. Содержит термостойкую протеазу с активностью не менее 75000 ед/г, полученную гибридным культивированием штамма-продуцента *Bacillus licheniformis*, а также декстрин, целлюлозу, сульфат натрия, карбонат кальция. Ронозим ПроАкт представляет собой гранулы бежевого цвета со специфическим запахом, покрытые оболочкой. Применение кормовой добавки

Ронозим ПроАкт при температурной обработке кормов требует ограничений температурного режима не более 90°C.

Подопытные группы были сформированы в суточном возрасте согласно схеме опыта по принципу аналогов (кросс, возраст, живая масса). Каждому индюшонку был присвоен индивидуальный номер меченьем крыловыми кольцами.

Все группы птицы были размещены напольно на глубокой подстилке. Условия содержания, параметры микроклимата, фронт кормления и поения, режим освещения, плотность посадки во всех группах были одинаковыми и соответствовали методическим рекомендациям по работе с птицей данного кросса.

Полнорационные комбикорма готовили на комбикормовом заводе ООО «РУСКОМ-Агро». Готовые комбикорма исследовали по питательности и токсичности в производственно-технологической лаборатории завода.

3.5.3.1 Результаты изучения и его анализ

Кормление молодняка осуществлялось вручную, согласно схеме опыта. Состав и питательность комбикормов представлены в таблицах 136-137.

Состав комбикормов индюшат подопытных групп практически не отличались, за исключением того, что в комбикорм контрольной группы включали ферментный препарат Сибенза ДП100 в количестве 500 г/т, а опытной группы – Ронозим ПроАкт в количестве 200 г/т, что увеличило ввод пшеницы на 0,03%.

Питательность комбикормов индюшат контрольной и опытных групп не отличались.

Потребление комбикормов индюшатами подопытных групп представлено в таблице 138. При сравнительном анализе данных установлено, что среднесуточное потребление корма за период выращивания 1-21 дн. индюшатами опытной груп-

Таблица 136 - Состав и питательность комбикорма для индюшат
подопытных групп в I - III периоды выращивания, %

Показатель	Период выращивания					
	I период (0-21 дн.)		II период (22-42 дн.)		III период (43-63 дн.)	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
1	2	3	4	5	6	7
Пшеница	41,678	41,708	44,963	44,993	44,386	44,416
Горох	2,000	2,000	4,000	4,000	6,000	6,000
Семена подсолнечника	-	-	2,000	2,000	4,000	4,000
Шрот соевый	42,602	42,602	35,113	35,113	31,522	31,522
Соя полножирная	-	-	-	-	3,000	3,000
Кукурузный глютен	0,400	0,400	0,400	0,400	0,600	0,600
Мука рыбная	4,500	4,500	3,500	3,500	-	-
Масло подсолнечное	4,434	4,434	5,680	5,680	4,648	4,648
Жир животный	-	-	-	-	1,162	1,162
Монохлоргидрат лизина	0,520	0,520	0,520	0,520	0,478	0,478
DL-метионин	0,428	0,428	0,403	0,403	0,363	0,363
L-треонин	0,062	0,062	0,093	0,093	0,098	0,098
Соль поваренная	0,048	0,048	0,052	0,052	0,096	0,096
Фосфат дефторированный	1,493	1,493	1,571	1,571	2,157	2,157
Известняковая мука	1,038	1,038	0,894	0,894	0,714	0,714
Премикс	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Сульфат натрия	0,115	0,115	0,137	0,137	0,102	0,102
Аватек	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Витамин В ₄	0,042	0,042	0,034	0,034	0,034	0,034
Сульфат меди	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Сибенза ДП 100	0,050	-	0,050	-	0,050	-
Ронозим ПроАкт	-	0,020	-	0,020	-	0,020
Всего	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
В 100 г комбикорма содержится:						
Обменная энергия, ккал	298	298	311	311	315	315
Сырой протеин	28,1	28,1	25,2	25,2	23,2	23,2
Сырой жир	5,89	5,89	7,92	7,92	9,14	9,14
Сырая клетчатка	3,33	3,33	3,37	3,37	3,66	3,66
Кальций	1,45	1,45	1,36	1,36	1,24	1,24

1	2	3	4	5	6	7
Фосфор ¹	0,97/0,71	0,97/0,71	0,93/0,67	0,93/0,67	0,87/0,62	0,87/0,62
Лизин ¹	1,97/1,73	1,97/1,73	1,76/1,55	1,76/1,55	1,56/1,36	1,56/1,36
Метионин ¹	0,88/0,79	0,88/0,79	0,80/0,73	0,80/0,73	0,70/0,63	0,70/0,63
Метионин+цистин ¹	1,24/1,12	1,24/1,12	1,13/1,02	1,13/1,02	1,02/0,92	1,02/0,92
Треонин ¹	1,11/1,00	1,11/1,00	1,01/0,91	1,01/0,91	0,9/0,82	0,92/0,52
Триптофан (усв.) ¹	0,35/0,26	0,35/0,26	0,32/0,24	0,32/0,24	0,30/0,22	0,30/0,22

Таблица 137 - Состав и питательность комбикорма для индюшат
подопытных групп в IV - VI периоды выращивания, %

Показатель	Период выращивания					
	IV период (64-84 дн.)		V период (85-105 дн.)		VI период (106-119 дн.)	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
1	2	3	4	5	6	7
Пшеница	51,334	51,364	57,360	57,390	63,334	63,364
Горох	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Семена подсолнечника	5,000	5,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Шрот соевый	21,724	21,724	15,320	15,320	7,642	7,642
Соя полножирная	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Кукурузный глютен	0,800	0,800	1,000	1,000	3,000	3,000
Мука кормовая животного происхождения	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Масло подсолнечное	4,151	4,151	3,984	3,984	3,968	3,968
Жир животный	1,779	1,779	1,708	1,708	1,700	1,700
Монохлоргидрат лизина	0,495	0,495	0,429	0,429	0,456	0,456
DI-метионин	0,310	0,310	0,241	0,241	0,207	0,207
L-треонин	0,095	0,095	0,084	0,084	0,071	0,071
Соль поваренная	0,071	0,071	0,088	0,088	0,080	0,080
Фосфат дефторированный	1,758	1,758	1,385	1,385	1,154	1,154
Известняковая мука	0,571	0,571	0,494	0,494	0,426	0,426
Премикс	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Сульфат натрия	0,147	0,147	0,192	0,192	0,247	0,247
СальмАцид	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100

1	2	3	4	5	6	7
Аватек	0,050	0,050	-	-	-	-
Витамин В ₄	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Сульфат меди	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Сибенза ДП 100	0,050	-	0,050	-	0,050	-
Ронозим ПроАкт	-	0,020	-	0,020	-	0,020
Всего	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
В 100 г комбикорма содержится:						
Обменная энергия, ккал	322	322	329	329	336	336
Сырой протеин	21,0	21,0	19,5	19,5	18,0	18,0
Сырой жир	9,81	9,81	10,02	10,02	9,99	9,99
Сырая клетчатка	3,43	3,43	3,36	3,36	3,10	3,10
Кальций	1,13	1,13	1,00	1,00	0,90	0,90
Фосфор ¹	0,81/0,57	0,81/0,57	0,73/0,50	0,73/0,50	0,67/0,45	0,67/0,45
Лизин ¹	1,37/1,20	1,37/1,20	1,20/1,05	1,20/1,05	1,04/0,93	1,04/0,93
Метионин ¹	0,62/0,55	0,62/0,55	0,52/0,47	0,52/0,47	0,48/0,44	0,48/0,44
Метионин+цистин ¹	0,92/0,82	0,92/0,82	0,82/0,73	0,82/0,73	0,76/0,68	0,76/0,68
Треонин ¹	0,82/0,72	0,82/0,72	0,73/0,65	0,73/0,65	0,61/0,57	0,61/0,57
Триптофан ¹	0,26/0,20	0,26/0,20	0,24/0,19	0,24/0,19	0,21/0,17	0,21/0,17

Таблица 138 – Потребление комбикормов индюшатами подопытных групп,
г/гол/сутки

Возрастной период, дн.	Группа	
	контрольная	опытная
1-21	51,20	55,58
22-42	150,74	145,31
43-63	280,73	271,42
64-84	479,15	470,20
85-105	538,08	520,62
106-119	711,18	684,64
1-119	321,55	317,52

пы было больше 8,6% по сравнению с контрольной группой, тогда как в последующие периоды выращивания, так и за весь период – меньше на 3,6-3,3-1,9-3,2-3,3-1,3%.

Сохранность индюшат подопытных групп во все периоды выращивания была на достаточно высоком уровне (табл. 139). За период выращивания 1-119 дней данный показатель в контрольной группе составил 96,88%, а в опытной –

Таблица 139 - Сохранность индюшат подопытных групп, %

Возрастной период, дн.	Группа	
	контрольная	опытная
1-21	98,44	99,40
1-42	98,44	99,40
1-63	98,44	98,81
1-84	97,40	98,81
1-105	96,88	98,21
1-119	96,88	97,02

97,02%. Отход птицы был не кормового характера.

Изменение живой массы индюшат подопытных групп приведено в таблице 140. В 7-дневном возрасте самки и самцы опытной группы уступали по живой массе контрольным сверстникам на 4,6 и 1,9 г, или на 2,8 ($P \leq 0,05$) и 1,1%. Однако уже с 14-дневного возраста отмечается превосходство по самкам и самцам опытной группы. Так, в возрасте 14 дней самки опытной группы имели живую массу больше контрольных самок на 5,2 г (1,4%), а самцы – на 13,4 г (3,4%) ($P \leq 0,05$), 21 день – на 5,9 г (0,8%) и 24,1 г (3,0%) ($P \leq 0,05$), 28 дней – на 7,3 г (0,6%) и 35,4 г (2,6%), 35 дней – на 8,1 г (0,4%) и 37,4 г (1,8%), 42 дней – на 50,2 г (2,0%) ($P \leq 0,05$) и 54,9 г (1,8%), 49 дней – на 53,1 г (1,5%) и 44,7 г (1,1%), 56 дней – на 59,6 г (1,3%) и 39,0 г (0,7%), 63 дней – на 60,6 г (1,1%) и 84,8 г (1,3%). С 70-дневного возраста преимущество опытных индюшат-бройлеров по живой массе еще больше возросло. В конце выращивания самки опытной группы превосходили контрольных сверстниц на 139,6 г (1,2%), а самцы – на 440,5 г (2,3%) ($P \leq 0,05$).

Таким образом, по результатам проведенного исследования было установлено, что использование протеазы Ронозим ПроАКт оказало лучшее влияние на рост индюшат по сравнению с Сибензой ДП 100, которую использовали в контрольной группе.

Динамика роста подопытных индюшат подтверждается расчетами валового и среднесуточного приростов живой массы (табл. 141).

Валовой прирост живой массы самок и самцов опытной группы больше контрольных показателей: за период 1-21 дн. – на 0,9 и 3,3%, 22-42 дн. – на 2,5 и

Таблица 140 - Изменение живой массы индюшат подопытных групп, г ($\bar{X} \pm S_x$)

Возраст, дн.	Самки		Самцы		В среднем	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
1	71,7±0,49	71,3±0,65	72,0±0,35	72,0±0,52	71,9	71,7
7	162,6±1,44	158,0±1,78*	167,8±1,45	165,9±1,92	165,2	162,0
14	372,6±2,72	377,8±3,67	395,8±3,14	409,2±4,71*	384,2	393,5
21	750,5±6,90	756,4±7,08	805,1±6,39	829,2±8,58*	777,8	792,8
28	1246,6±9,93	1253,9±10,01	1359,6±10,00	1395,0±13,27	1303,1	1324,5
35	1845,6±12,55	1853,7±14,83	2126,6±14,66	2164,0±19,10	1986,1	2008,9
42	2558,4±16,22	2608,6±19,28*	3031,2±22,48	3086,1±29,62	2794,8	2847,4
49	3503,8±25,93	3556,9±30,70	4174,5±27,97	4219,2±42,12	3839,2	3888,1
56	4463,1±32,75	4522,7±36,81	5433,8±37,02	5472,8±48,81	4948,5	4997,8
63	5482,4±40,74	5543,0±41,56	6746,6±52,88	6831,4±60,78	6114,5	6187,2
70	6528,8±51,01	6644,3±52,27	8177,1±60,57	8456,6±67,16**	7353,0	7550,5
77	7684,3±56,71	7802,5±62,78	9867,2±67,69	10149,5±70,52**	8775,8	8976,0
84	8784,7±68,20	8904,9±70,98	11471,4±81,36	11763,4±77,85*	10128,1	10334,2
91	9767,7±70,98	9891,0±77,00	12955,4±93,85	13293,5±83,11**	13361,6	11592,3
98	10692,2±77,18	10823,3±73,81	14516,2±114,44	14867,9±92,79*	12604,2	12845,6
105	11510,1±76,66	11649,7±75,38	16132,9±128,33	16488,6±102,07*	13821,5	14069,2
112	—	—	17929,4±115,51	18323,1±116,28*	—	—
119	—	—	19507,8±120,18	19948,3±138,35*	—	—

Таблица 141 - Изменение валового и среднесуточного прироста живой массы индюшат, г

Возрастной период, дн.	Самки		Самцы		В среднем	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Валовой прирост						
1-21	678,8	685,1	733,1	757,2	705,9	721,1
22-42	1807,9	1852,9	2226,1	2256,9	2017,0	2054,6
43-63	2924,0	2934,4	3715,4	3745,3	3319,7	3339,8
64-84	3302,3	3361,9	4724,8	4932,0	4013,6	4147,0
85-105	2725,4	2744,8	4661,5	4725,2	3693,4	3735,0
106-119	—	—	3374,9	3459,7	—	—
1-119	—	—	19435,8	19876,3	—	—
Среднесуточный прирост						
1-21	33,9	34,3	36,7	37,9	35,3	36,1
22-42	86,1	88,2	106,0	107,5	96,0	97,8
43-63	139,2	139,7	176,9	178,3	158,1	159,0
64-84	157,3	160,1	225,0	234,9	191,1	197,5
85-105	129,8	130,7	222,0	225,0	175,9	177,9
106-119	—	—	241,1	247,1	—	—
1-119	—	—	164,7	168,4	—	—

1,4%, 43-63 дн. – на 0,4 и 0,8%, 64-84 дн. – на 1,8 и 4,4%, 85-105 дн. – на 0,7 и 1,4%, 106-119 дн. – на 2,5% и 1-119 дн. – на 2,3%. Аналогичная тенденция установлена и по среднесуточному приросту живой массы.

Для изучения мясной продуктивности индюшат был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек самок в возрасте 105 дней, а самцов – в возрасте 119 дней, результаты которых приведены в таблице 142.

Из приведенных данных видно, что более высокую предубойную массу имели индюшата опытной группы: самки – на 0,8%, а самцы – на 2,0% ($P \leq 0,05$). По массе потрошеной тушки установлено превосходство опытной группы над контролем на 1,2% самочки и на 2,6% ($P \leq 0,01$) – самцы, а по убойному выходу – на 0,3 и 0,5%, по массе мышечной ткани – на 1,3 и 2,0%. Подобная тенденция сохранилась и по массе грудных мышц, по соотношению грудных мышц ко всем

Таблица 142 - Результаты убоя и анатомической разделки тушек индюшат подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Самки		Самцы		В среднем	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, г	11540,0 ±58,59	11630,0 ±70,95	19516,7 ±60,09	19910,0 ±86,22*	15528,4	15770,0
Масса потрошеной тушки, г	8776,7 ±87,67	8881,7 ±22,05	14740,0 ±50,08	15123,3 ±46,04**	11758,4	12002,5
Убойный выход, %	76,1±0,42	76,4±0,29	75,5±0,23	76,0±0,09	75,8	76,2
Масса мышц всего, г	6020,9 ±20,94	6100,6 ±37,19	10084,1 ±57,21	10288,9 ±40,46*	8052,5	8194,8
в том числе грудных	2888,5 ±38,91	2943,5 ±15,16	4959,8 ±49,00	5089,5 ±33,67	3924,2	4016,5
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %	48,0 ±0,47	48,3 ±0,28	49,2 ±0,35	49,5 ±0,23	48,6	48,9
Относительная масса грудных мышц (от массы потрошенной тушки), %	32,9 ±0,15	33,1 ±0,23	33,6 ±0,34	33,7 ±0,15	33,3	33,4

мышцам, а также по выходу грудных мышц от массы потрошеной тушки. Так, превосходство самок по массе грудных мышц составило 55,0 г (1,9%), по самцам – 129,7 г (2,6%).

На массу внутренних органов индюшат (табл. 143) рацион кормления не оказал достоверного влияния. Отмечается общая тенденция снижения абсолютной массы внутреннего жира у индюшат опытных групп относительно показателей контрольной группы: у самок - на 27,3 г, или 9,2%, у самцов – на 21,2 г, или 9,3%. Относительная масса внутренних органов и жира была больше у самок, чем у самцов.

В грудных мышцах самцов контрольной группы содержание белка составило 24,90%, жира – 1,32%, золы - 0,97%, энергетическая питательность – 4,79 МДж/кг, тогда как в «белом» мясе опытной группы данные показатели больше на

**Таблица 143 – Масса внутренних органов и абдоминального жира
индюшат подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)**

Показатель	Самки		Самцы		В среднем	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Абсолютная масса (г)						
Печень	109,0±3,69	110,2±2,58	148,8±8,67	153,7±3,71	128,9	132,0
Сердце	38,4±1,46	38,8±1,39	58,2±6,03	62,5±4,31	48,3	50,7
Мышечный желудок	75,5±4,78	76,3±1,76	104,1±3,50	104,8±4,31	89,8	90,6
Внутренний жир	295,8±13,02	268,5±10,53	227,1±34,49	205,9±27,94	261,45	237,2
Относительная масса (%)						
Печень	0,94±0,03	0,95±0,02	0,76±0,05	0,77±0,02	0,83	0,84
Сердце	0,33±0,01	0,33±0,01	0,30±0,03	0,31±0,02	0,31	0,32
Мышечный желудок	0,65±0,04	0,66±0,02	0,53±0,02	0,53±0,02	0,58	0,57
Внутренний жир	2,56±0,09	2,31±0,10	1,16±0,17	1,03±0,14	1,68	1,50

0,45%, 0,02, 0,13 и 1,67%. Таким образом, использование в пшенично-соевых комбикормах протеолитического ферментного препарата Ронозим ПроАкт по сравнению с препаратом Сибенза ДП 100 повышает продуктивность индюшат.

3.5.3.2 Экономическая эффективность использования ферментных препаратов протеолитического действия в комбикормах для индюшат-бройлеров

На основе полученных данных при выращивании и убойе птицы были рассчитаны экономические показатели, которые приведены в таблице 144.

Расчет расхода кормов на 1 кг прироста живой массы показал, что умень-

Таблица 144 – Экономические показатели выращивания индюшат
подопытных групп

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье, гол.	192	168
Сохранность, %	96,88	97,02
Сдано на убой, гол.:	186	163
в т.ч. самки / самцы	80 / 85	75 / 81
Живая масса 1 головы отправленной на убой, кг: самки	11,51	11,65
самцы	19,51	19,95
Среднесуточный прирост живой массы (1-124 дн.), г	137,8	142,7
Убойный выход, %	75,8	76,2
Выход мяса, кг	2126,10	1967,18
Потреблено кормов всего, кг	6578,1	5817,7
Валовой прирост, кг	2818,74	2614,60
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,33	2,23
Стоимость 1 т потребленного корма, руб.	25175,75	25143,39
Общая стоимость потребленных кормов, руб.	165608,61	146276,71
Всего затрат, руб.	282158,92	256037,12
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	132,71	130,15
Реализационная цена 1 кг мяса, руб.	173,83	173,83
Выручка от реализации мяса, руб.	369579,96	341954,90
Прибыль, руб.	87421,04	85917,78
Рентабельность, %	31,0	33,6
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	30895,58

шение потребление корма и улучшение продуктивности индюшат при использовании протеазы в опытной группе снизило изучаемый показатель на 0,10 кг (4,3%). Стоимость 1 т корма в опытной группе меньше на 32,36 руб (0,1%), а общая стоимость израсходованных кормов – на 19331,90 руб. (11,7%). При этом за счет более высоких показателей продуктивности индюшат в опытной группе себестоимость 1 кг мяса ниже на 2,56 руб., а уровень рентабельности - больше на 2,6%. Таким образом, расчеты экономической эффективности показали, что в пшенично-соевых комбикормах для индюшат с экономической точки зрения более выгодно использовать протеолитический ферментный препарат Ронозим ПроАкт.

Результаты исследования были подтверждены в производственной проверке

(Приложение 13). Использование в комбикормах для индюшат термостойкой протеазы с активностью не менее 75000 ед/г в количестве 200 г/т корма повысило среднесуточный прирост живой массы индюшат за период 1-119 дней на 0,6%, снизило затраты корма на единицу прироста на 3,9% и повысило уровень рентабельности производства мяса на 4,9%. Экономическая эффективность (в расчете на 1000 голов) от использования протеазы составило 55271,95 руб.

3.5.4 Эффективность использования повышенной дозы фитазы в комбикормах для индюшат-бройлеров

Производственный опыт проводился в ООО «Морозовская птицефабрика» в период с 03.01.2019 г. по 07.05.2019 г. на индюшатах кросса «Hybrid Converter». Схема исследований представлена в таблице 145.

Таблица 145 - Схема научно-хозяйственного опыта и производственной проверки

Группа	Количество голов в группе	Особенности кормления индюшат-бройлеров подопытных групп
Научно-хозяйственный опыт		
Контрольная	230	Полнорационный комбикорм (ПК) + 50 г/т фитазы * (500 FTU/кг корма)
Опытная	244	ПК с пониженным уровнем кальция (-0,16%) и доступного фосфора (-0,17%) + 150 г/т фитазы * (1500 FTU/кг корма)
Производственная проверка		
Базовый вариант	227	Полнорационный комбикорм (ПК) + 50 г/т фитазы * (500 FTU/кг корма)
Новый вариант	246	ПК с пониженным уровнем кальция (-0,16%) и доступного фосфора (-0,17%) + 150 г/т фитазы * (1500 FTU/кг корма)

* - в комбикорма опытных групп вводили фитазосодержащий ферментный препарат Санфайз 10000

Санфайз 10000 - (Sunphase 10 000) производства Wuhan Sunhy Biology Co., Ltd (Китай) — кормовая добавка, содержащая фермент фитазу бактериального происхождения (штамм-продуцент *E. coli*) с активностью не менее 10000 ед./г и наполнитель (кукурузный крахмал) до 100%, предназначен для расщепления фитинового комплекса кормов в рационах птицы.

Бактериальное происхождение препарата и процесс его производства, способствуют сохранению ферментной активности Санфайз при высокотемпературной обработке корма и обеспечивают их стабильность при pH в диапазоне от 2 до 5,5.

Полнорационные комбикорма готовили на комбикормовом заводе ООО «РУСКОМ-Агро». Готовые комбикорма исследовали по питательности и токсичности в производственно-технологической лаборатории завода.

3.5.4.1 Результаты изучения и его анализ

Кормление молодняка осуществлялось вручную, согласно схеме опыта. Состав и питательность комбикормов представлены в таблицах 146-147.

«По набору ингредиентов комбикорма контрольной и опытной групп практически не отличались на протяжении всех периодов выращивания, за исключением того, что в комбикорм опытной группы, вводили фитазу в тройной дозировке (с учетом снижения питательности комбикорма по кальцию и доступному фосфору), а это в свою очередь позволило уменьшить ввод дорогого минерального корма (неорганического кормового фосфата меньше до 0,74%) и увеличить ввод более дешевого источника кальция (на 0,37%) для всех периодов выращивания.

Включение в состав комбикормов индюшат опытной группы фитазы в тройной дозировке незначительно увеличило ввод пшеницы (до 0,54%) и снизило

Таблица 146 - Состав и питательность комбикорма для индюшат
подопытных групп в I - III периоды выращивания, %

Показатель	Период выращивания					
	I период (0-21 дн.)		II период (22-42 дн.)		III период (43-63 дн.)	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
1	2	3	4	5	6	7
Пшеница	41,876	42,349	45,297	45,730	45,095	45,630
Горох	2,000	2,000	4,000	4,000	6,000	6,000
Шрот соевый	42,586	42,527	35,076	35,027	31,330	31,185
Соя полножирная	-	-	-	-	3,000	3,000
Семена подсолнечника	-	-	2,000	2,000	4,000	4,000
Кукурузный глютен	0,400	0,400	0,400	0,400	0,600	0,600
Мука рыбная	4,500	4,500	3,500	3,500	-	-
Масло подсолнечное	3,378	3,206	4,563	4,421	3,924	3,816
Масло соевое	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-
Жир животный	-	-	-	-	1,682	1,636
Фосфат дефторированный	1,248	0,512	1,387	0,651	1,790	1,055
Мука известняковая	1,019	1,385	0,821	1,186	0,656	1,021
Лизин	0,520	0,520	0,520	0,520	0,481	0,484
Метионин	0,428	0,427	0,402	0,401	0,363	0,363
Треонин	0,062	0,061	0,093	0,092	0,099	0,100
Премикс	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Соль поваренная	0,048	0,048	0,052	0,052	0,095	0,094
Сульфат натрия	0,153	0,268	0,165	0,281	0,161	0,277
СаноЦид	0,150	0,150	0,100	0,100	0,100	0,100
Аватек	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Витамин В ₄	0,042	0,042	0,034	0,034	0,034	0,034
Сульфат меди	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Фитаза 10000	0,005	-	0,005	-	0,005	-
Фитаза 10000	-	0,015	-	0,015	-	0,015
Всего	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
В 100 г комбикорма содержится:						
Обменная энергия, ккал	298	298	311	311	315	315
Сырой протеин	28,1	28,1	25,2	25,2	23,2	23,2
Сырой жир	5,84	5,67	7,81	7,67	8,94	8,79

1	2	3	4	5	6	7
Линолевая кислота	3,32	3,23	4,26	4,18	3,97	3,90
Сырая клетчатка	3,33	3,34	3,38	3,39	3,67	3,67
Лизин	1,97	1,97	1,76	1,76	1,56	1,56
Метионин	0,87	0,87	0,79	0,79	0,69	0,69
Метионин+цистин	1,24	1,24	1,13	1,13	1,02	1,02
Треонин	1,09	1,09	0,99	0,99	0,90	0,90
Лизин (усв.)	1,73	1,73	1,55	1,55	1,36	1,36
Метионин (усв.)	0,79	0,79	0,72	0,72	0,63	0,63
Метионин+цистин (усв.)	1,12	1,12	1,02	1,02	0,92	0,92
Треонин (усв.)	1,00	1,00	0,91	0,91	0,82	0,82
Триптофан (усв.)	0,26	0,26	0,24	0,24	0,22	0,22
Кальций	1,38	1,22	1,29	1,13	1,12	0,96
Фосфор (общ./фитат.)	0,98/0,29	0,94/0,29	0,95/0,28	0,90/0,28	0,88/0,29	0,83/0,29
Фосфор (усв.)	0,67	0,50	0,64	0,47	0,56	0,39

Таблица 147 - Состав и питательность комбикорма для индюшат
подопытных групп в IV - VI периоды выращивания, %

Показатель	Период выращивания					
	IV период (64-84 дн.)		V период (85-105 дн.)		VI период (106-124 дн.)	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
1	2	3	4	5	6	7
Пшеница	52,030	52,463	55,854	56,388	61,770	61,716
Горох	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Шрот соевый	21,367	21,318	16,598	16,453	8,936	9,346
Соя полножирная	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Семена подсолнечника	5,000	5,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Кукурузный глютен	0,800	0,800	1,000	1,000	3,000	3,000
Мука кормовая животного происхождения	2,280	2,280	2,280	2,280	2,280	2,280
Масло подсолнечное	4,016	3,916	4,216	4,108	4,210	4,148
Жир животный	1,721	1,678	1,807	1,761	1,810	1,778
Фосфат дефторированный	1,260	0,524	0,931	0,197	0,760	0,020
Мука известняковая	0,627	0,993	0,554	0,919	0,460	0,829

Продолжение таблицы 147

1	2	3	4	5	6	7
Лизин	0,500	0,500	0,428	0,431	0,451	0,443
Метионин	0,310	0,310	0,251	0,251	0,216	0,212
Треонин	0,096	0,095	0,084	0,085	0,072	0,065
Премикс	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Соль поваренная	0,068	0,068	0,088	0,087	0,080	0,083
Сульфат натрия	0,210	0,325	0,244	0,360	0,290	0,400
СаноЦид	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Аватек	0,050	0,050	-	-	-	-
Витамин В ₄	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Сульфат меди	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Фитаза 10000	0,005	-	0,005	-	0,005	-
Фитаза 10000	-	0,015	-	0,015	-	0,015
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится						
Обменная энергия, ккал	322	322	329	329	336	336
Сырой протеин	21,0	21,0	19,5	19,5	18,0	18,0
Сырой жир	9,70	9,34	10,42	10,27	10,41	10,39
Линолевая кислота	4,14	4,06	4,41	4,34	4,37	4,37
Сырая клетчатка	3,43	3,28	3,39	3,40	3,14	3,16
Лизин	1,37	1,37	1,20	1,20	1,05	1,05
Метионин	0,61	0,60	0,53	0,53	0,49	0,49
Метионин+цистин	0,92	0,92	0,82	0,82	0,76	0,76
Треонин	0,81	0,80	0,73	0,73	0,64	0,64
Лизин (усв.)	1,20	1,20	1,05	1,05	0,93	0,93
Метионин (усв.)	0,55	0,55	0,48	0,48	0,44	0,44
Метионин+цистин (усв.)	0,82	0,82	0,73	0,73	0,68	0,68
Треонин (усв.)	0,72	0,72	0,65	0,65	0,57	0,57
Триптофан (усв.)	0,20	0,20	0,18	0,18	0,16	0,16
Кальций	1,02	0,86	0,90	0,74	0,81	0,65
Фосфор (общ./фитат.)	0,81/0,28	0,76/0,28	0,73/0,27	0,69/0,27	0,68/0,26	0,63/0,26
Фосфор (усв.)	0,51	0,34	0,45	0,28	0,41	0,24

ввод соевого шрота (до 0,15% с первого до пятого периодов выращивания) и масла подсолнечного (до 0,17%)» [142].

Потребление комбикормов индюшатами подопытных групп представлено в таблице 148. Индюшата опытной группы по среднесуточному потреблению комбикорма за период 1-21 дн. превосходили индюшат контрольной на 6,0%, а за пе-

Таблица 148 – Потребление комбикормов индюшатами подопытных групп,
г/гол/сутки

Возрастной период, дн.	Группа	
	контрольная	опытная
1-21	46,32	49,08
22-42	138,20	139,59
43-63	310,92	301,10
64-84	397,11	368,10
85-105	515,18	464,28
106-124	661,26	647,52
1-124	298,36	277,19

риод 22-42 дн. – на 1,0%. В остальные анализируемые периоды выращивания, так и за весь период выращивания среднесуточное потребление корма индюшатами опытной группы было меньше, чем индюшатами контрольной группы - на 3,2-7,3-9,9-2,1-7,1%.

Из результатов опыта следует, что сохранность индюшата в контрольной и опытной группах была высокой (табл. 149).

Таблица 149 - Сохранность индюшат подопытных групп, %

Возрастной период, дн.	Группа	
	контрольная	опытная
1-21	99,57	99,59
1-42	99,57	99,59
1-63	99,13	99,59
1-84	96,09	95,90
1-105	93,91	93,03
1-124	92,61	93,03

Более низкой сохранностью отличались индюшата контрольной группы на протяжении всего периода выращивания. Однако, причины отхода птицы были не кормового характера. Таким образом, использование высокой дозировки фитазы в комбикормах пониженной питательности по калицию и доступному фосфору не оказывает отрицательного влияния на жизнеспособность индюшат-бройлеров.

Живая масса птицы служит критерием состояния организма и зависит от многих факторов, в том числе и кормления. Изменение живой массы индюшат приведено в таблице 150.

Таблица 150 - Изменение живой массы индюшат подопытных групп, г ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Возраст, дн.	Самки		Самцы		В среднем	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
1	56,3±0,36	57,1±0,34	57,4±0,31	57,2±0,35	56,9	57,2
7	148,5±1,42	149,3±1,28	154,7±1,60	154,1±1,20	151,6	151,7
14	342,9±2,99	356,0±3,24**	371,3±3,53	374,0±2,72	357,1	365,0
21	678,3±5,10	683,6±6,15	751,6±6,63	748,2±5,47	715,0	715,9
28	1115,6±12,44	1132,1±10,71	1270,2±11,09	1270,8±11,36	1192,9	1201,5
35	1691,2±14,81	1768,3±15,71***	1941,1±17,02	1973,5±17,51	1816,2	1870,9
42	2455,8±22,60	2571,1±21,81***	2875,8±23,60	2960,8±27,82	2665,8	2766,0
49	3320,8±25,39	3591,4±35,26***	3992,9±33,93	4152,1±35,06	3656,9	3871,8
56	4366,7±33,14	4610,5±38,33***	5269,0±43,09	5492,0±52,36	4817,9	5051,3
63	5568,5±42,88	5812,6±46,01***	6852,1±55,61	6962,7±63,15	6210,3	6387,7
70	6240,0±45,26	7073,5±48,09***	7864,6±61,70	8425,0±69,74	7052,3	7749,3
77	7306,5±81,99	7722,9±58,03***	9072,4±87,46	9429,4±80,68	8189,5	8576,2
84	8344,7±81,37	8370,7±73,05	10496,7±101,19	10523,5±110,78	9425,7	9447,1
91	9339,2±90,74	9361,0±70,54	11865,3±118,33	11902,1±135,54	10602,3	10631,6
98	10319,8±115,39	10421,1±73,74	13284,9±148,45	13403,3±171,04	11802,4	11912,2
104	10835,2±62,50	11148,9±74,74**	14943,3±152,43	14962,9±184,42	12889,3	13055,9
112	—	—	17313,8±133,90	17362,8±131,14	—	—
119	—	—	18754,2±144,59	18916,5±135,62	—	—
124	—	—	19450,0±150,11	19570,5±148,23	—	—

Средняя живая масса индюшат контрольной и опытной групп в суточном возрасте была практически одинаковой (самки – 56,3-57,1 г, самцы – 57,2-57,4 г). Периодическое взвешивание индюшат подопытных групп показало, что использование в рационах фитазы в количестве 150 г/т корма оказало положительное влияние на живую массу. Так, использование высоких доз фитазы способствует значительному увеличению продуктивности птицы. При добавлении в комбикорма данной фитазы в количестве 1500 FTU/кг во все возрастные периоды (за исключением самцов в 7 и 21 дн.) отмечено повышение живой массы индюшат относительно уровня контрольной группы на 0,5% (в 7 дн.); 3,8 ($P \leq 0,01$) и 0,7% (в 14 дн.); 0,8% (в 21 дн.); 1,5 и 0,05% (в 28 дн.); 4,6 ($P \leq 0,001$) и 1,7% (в 35 дн.); 4,7 ($P \leq 0,001$) и 3,0% (в 42 дн.); 8,1 ($P \leq 0,001$) и 4,0% (в 49 дн.); 5,6 ($P \leq 0,001$) и 4,2% (в 56 дн.); 4,4 ($P \leq 0,001$) и 1,6% (в 63 дн.); 7,8 ($P \leq 0,001$) и 2,9% (в 70 дн.); 5,7 ($P \leq 0,001$) и 3,9% (в 77 дн.); 0,3 и 0,3% (в 84 дн.); 0,2 и 0,3% (в 91 дн.); 1,0 и 0,9% (в 98 дн.); 2,9 ($P \leq 0,01$) и 0,1% (в 104 дн.); 0,3% (в 112 дн.); 0,9% (в 119 дн.); 0,6% (в 124 дн.). Таким образом, индюшата опытной группы, получавшие фитазосодержащий ферментный препарат в дозе 1500 FTU/кг, достигли более высокой средней живой массы, сопоставимой с таковой, отмеченной в контрольной группе с фитазой в количестве 500 FTU/кг.

О динамике роста индюшат можно судить по валовому и среднесуточному приросту живой массы (табл. 151).

Различия по валовому и среднесуточному приросту живой массы носили тенденцию аналогичную разнице по живой массе. Так, индюшата опытной группы, получавшие комбикорма с фитазой в дозе 1500 FTU/кг, по среднесуточному приросту живой массы превосходили сверстников контрольной группы, получавшие комбикорма с фитазой с рекомендуемой дозировкой (500 FTU/кг): самочки за период 1-104 дн. – на 3,0%, самцы за период 1-124 дн. – на 0,6%.

Характеристика индюшат только по скорости роста не в полной мере позволяет оценить влияние высокой дозы фитазы на продуктивные качества. В связи с этим в конце выращивания была изучена мясная продуктивность индюшат подопытных групп. Результаты убоя и анатомической разделки тушек показали, что

Таблица 151 - Изменение валового и среднесуточного прироста живой массы индюшат, г

Возрастной период	Самки		Самцы		В среднем	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Валовой прирост						
1-21	622,0	626,5	694,2	691,0	658,1	658,7
22-42	1777,5	1887,5	2124,2	2212,6	1950,8	2050,1
43-63	3112,7	3241,5	3976,3	4001,9	3544,5	3621,7
64-84	2775,5	2558,1	3644,6	3560,8	3210,1	3059,4
85-104	2491,2	2778,2	4446,6	4439,4	3468,9	3608,8
105-124	—	—	4506,7	4607,6	—	—
1-124	—	—	19392,6	19513,3	—	—
Среднесуточный прирост						
1-21	29,6	29,8	33,1	32,9	31,3	31,4
22-42	84,6	89,9	101,2	105,4	92,9	97,6
43-63	148,2	154,4	189,3	190,6	168,8	172,5
64-84	132,7	121,8	173,6	169,6	152,9	145,7
85-104	124,6	138,9	222,3	222,0	173,4	180,4
105-124	—	—	255,3	263,6	—	—
1-124	—	—	156,4	157,4	—	—

ввод в комбикорма с пониженным уровнем кальция и доступного фосфора 1500 FTU/кг фитазы улучшило мясную продуктивность индюшат (табл. 152).

Предубойная живая масса самцов опытной группы была больше, чем у сверстников контрольной группы на 220,0 г, или на 1,1% ($P>0,05$), а самочек – на 270,0 г, или на 2,5% ($P\leq 0,01$). Самцы и самки опытной группы отличались высокими показателями массы потрошеной тушки – больше чем в контроле на 296,7 г, или 2,0% ($P>0,05$) и на 228,4 г, или 2,8% ($P\leq 0,01$). Убойный выход у самцов опытной группы также был больше, чем в контрольной группе на 0,7%, тогда как у самок данный показатель был на одном уровне. По массе мышечной ткани в тушках индюшат установлено превосходство самцов и самок опытной группы над сверстниками контрольной группы на 3,1 и 1,7% соответственно.

Следует отметить тот факт, что использование «тройной» дозировки фитазы в комбикормах с пониженным уровнем кальция и доступного фосфора оказало

Таблица 152 - Результаты убоя и анатомической разделки тушек
индюшат подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Самки		Самцы		В среднем	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, г	10840,0 ±40,41	11110,0 ±41,63**	19350,0 ±36,06	19570,0 ±143,64	15095,0	15340,0
Масса потрошенной тушки, г	8178,3 ±9,28	8406,7 ±25,87**	14585,0 ±103,96	14881,7 ±179,82	11381,7	11644,2
Убойный выход, %	75,3±0,33	75,3±0,33	75,3±0,33	76,0±0,58	75,3	75,7
Масса мышц всего, г	5911,3 ±88,44	6081,3 ±37,64	10039,3 ±36,22	10353,3 ±135,47	7975,3	8217,3
в том числе грудных	2784,7 ±80,42	2862,7 ±70,34	4516,7 ±175,17	4940,0 ±192,38	3650,7	3901,4
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %	47,1 ±0,78	47,1 ±1,43	45,0 ±1,75	47,7 ±1,27	45,8	47,5
Относительная масса грудных мышц (от массы потрошенной тушки), %	34,1 ±0,97	34,1 ±0,89	31,0 ±1,15	33,2 ±0,99	32,1	33,5

большее влияние и на увеличение выхода наиболее ценной группы мышц – грудных. Данный показатель у самцов и самок опытной группы больше, чем в контрольной группе на 9,4 и 2,8%. Но превосходство, полученное по этой группе мышц, в опытной группе над контрольной было статистически не достоверным.

При убое индюшат была определена масса внутренних органов и жира (табл 153).

Приведенные данные показывают, что включение в комбикорма пониженности питательности 1500 FTU/кг фитазы не оказало отрицательного влияния на развитие внутренних органов. Так, в опытной группе наблюдалось недостоверное увеличение по массе: печени – на 11,7 г (9,0%) и 3,3 г (3,5%), сердца – на 3,3 г (4,9%) и 0,7 г (2,1%), мышечного желудка – на 8,4 г (6,8%) и 2,7 г (3,5%) соответственно по самцам и самкам. Включение 1500 FTU/кг фитазы в комбикорма для

Таблица 153 – Масса внутренних органов и абдоминального жира индюшат подопытных групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Самки		Самцы		В среднем	
	Группа					
	контрольная	опытная	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Абсолютная масса (г)						
Печень	94,7±5,81	98,0±6,11	130,0±10,00	141,7±9,28	112,4	119,9
Сердце	33,3±1,76	34,0±2,00	66,7±3,33	70,0±2,89	50,0	52,0
Мышечный желудок	78,0±3,06	80,7±2,40	123,3±4,41	131,7±12,02	100,7	106,2
Внутренний жир	258,7±64,34	198,7±51,24	113,7±5,78	103,3±23,51	186,2	151,0
Относительная масса (%)						
Печень	0,87±0,05	0,88±0,06	0,67±0,05	0,72±0,05	0,74	0,78
Сердце	0,31±0,01	0,31±0,02	0,34±0,02	0,36±0,01	0,33	0,34
Мышечный желудок	0,72±0,03	0,73±0,02	0,64±0,02	0,67±0,07	0,67	0,69
Внутренний жир	2,39±0,60	1,79±0,47	0,59±0,03	0,53±0,12	1,23	0,98

индюшат опытной группы способствовало меньшему отложению внутреннего жира у самцов на 10,4 г, у самок – на 60,0 г, по сравнению с использованием контрольного рациона.

Проведенные исследования показывают, что введение 150 г/т фитазы в комбикормах с пониженным уровнем кальция и доступного фосфора не оказывает отрицательного влияния на мясную продуктивность индюшат. Увеличение продуктивности индюшат опытной группы может быть связано с тем, что фермент фитаза, входящий в состав кормовой добавки (ферментного препарата) катализирует гидролиз фитатов (солей фитиновой кислоты), с высвобождением неорганического фосфора; препятствует образованию соединений фитиновой кислоты с другими минералами и микроэлементами, а также аминокислотами.

Также к аналогичным выводам в ходе своих исследований на бройлерах (повышение продуктивности на фоне повышенных дозировок фитазы) пришли и другие авторы: Болоева Л. (2018), Лазарева Н. (2015), Смит А. (2016).

Таблица 154 – Экономические показатели выращивания индюшат
подопытных групп

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье, гол.	230	244
Сохранность, %	92,61	93,03
Сдано на убой, гол.: в т.ч. самки самцы	213 97 88	227 115 78
Живая масса 1 головы отправленной на убой, кг: самки самцы	10,84	11,15
	19,45	19,57
Убойный выход, %	75,3	75,7
Выход мяса, кг	2252,35	2363,01
Потреблено кормов всего, кг	7371,2	7171,3
Валовой прирост, кг	3114,0	3244,6
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,37	2,21
Стоимость 1 т потребленного корма, руб.	24094,40	23928,12
Общая стоимость потребленных кормов, руб.	177604,6	171595,8
Всего затрат, руб.	306794,3	307616,4
Реализационная цена 1 кг мяса, руб.	179,1	179,1
Выручка от реализации мяса, руб.	403395,9	423215,1
Прибыль, руб.	96601,6	115598,7
Рентабельность, %	31,5	37,6
Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов, руб.	-	62770,70

Анализ приведенных данных показывает, что за период выращивания индюшата опытной группы потребили корма меньше на 60 кг, или на 0,8%, по сравнению с контрольной группой.

Важным показателем, характеризующим эффективность использования супердозировки фитазы являются затраты корма на единицу продукции, которые показывают сколько килограмм корма было затрачено на получение 1 кг прироста живой массы. В контрольной группе затраты корма на 1 кг прироста живой массы составили 2,37 кг, а в опытной меньше - на 0,16 кг, или 6,8%. Ввод в комбикорм опытной группы с пониженным уровнем кальция и доступного фосфора 1500 FTU/кг фитазы позволило снизить стоимость 1 т корма на 166,28 руб. (0,7%). Данное снижение обусловлено снижением включения в рационы дорогого неорганического кормового фосфата. Скармливание комбикормов с повышенной дозировкой фитазы приводит к увеличению выхода мяса на 132,78 кг (4,4%) по сравнению с использованием контрольного рациона. Следовательно, выручка от реализации мяса в опытной группе была больше, чем в контрольной группе на 19819,20 руб. Прибыль от реализации мяса в контрольной группе составила 96601,6 руб., что меньше, чем в опытной группе на 18997,1 руб., или 19,7%. Установлено, что уровень рентабельности производства мяса в опытной группе превышал аналогичный показатель контрольной группы на 6,1%. В пересчете на 1000 голов индюшат экономический эффект в опытной группе составил 62770,70 руб. (в ценах 2019 года).

Результаты исследования были подтверждены в производственной проверке (Приложение 14). Включение фитазосодержащего ферментного препарата (активностью не менее 10000 ед./г) в дозе 150 г/т в комбикорма с пониженным уровнем кальция (на 0,16%) и доступного фосфора (на 0,17%) способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы индюшат за период 1-124 дня на 1,6%, снижению затраты корма на единицу прироста - на 3,6%, стоимости 1 т корма - на 1,4%, себестоимости производства 1 кг мяса - на 4,1%, повышению рентабельности его производства - на 5,8%. Экономический эффект (в расчете на 1000 голов) в опытной варианте составил 60340,7 руб.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4.1 Обсуждение результатов исследований

Птицеводство было и остается одной из наиболее интенсивных и динамичных отраслей агропромышленного комплекса страны, вносящая существенный вклад в обеспечение населения животным белком.

Россия занимает пятое место в мировом рейтинге по производству мяса птицы. В отечественном производстве всех видов мяса доля сельскохозяйственной птицы в 2019 г. составила 46,4% [27].

Производство мяса птицы в 2020 г. достигло 5,08 млн. т в убойной массе. Прирост к предыдущему году составил 1,3%, или 65,7 тыс. т. [41].

Генетический потенциал птицы современных кроссов очень велик: срок выращивания бройлеров составляет 35-37 дней, а среднесуточные приросты их живой массы достигают 65 г [99].

Реализация генетического потенциала продуктивности птицы зависит от производства комбикормов, сбалансированных по обменной энергии, комплексу питательных, минеральных и биологически активных веществ.

Ежегодные колебания цен и возрастающая стоимость на зерновые и белковые компоненты комбикормов, кормовых добавок [41, 64] отрицательно сказывается на прибыльности птицеводства. В структуре затрат при производстве мяса птицы стоимость кормов составляет около 70%, поэтому в научных разработках кормления птицы первостепенное значение придается снижению стоимости комбикорма без ухудшения продуктивности и сохранности.

Использование нетрадиционных кормовых средств в современном птицеводстве является перспективным способом снижения затрат на производство про-

дукции. Однако, в составе большинства этих кормов содержится повышенное количество различных труднопереваримых и непереваримых углеводов – некрахмалистых полисахаридов, которые в желудочно-кишечном тракте птицы образуют высоковязкие растворы, увеличивающие объем и массу химуса, замедляющие скорость прохождения корма, снижающие переваримость и усвоение питательных веществ, нарушая процессы пищеварения, а как следствие – снижение продуктивности птицы. Поэтому существует практически единственный путь, установленный за последние годы, для широкого и успешного использования дешевых кормовых ингредиентов в комбикормах птицы – это применение ферментных препаратов.

В качестве протеинового источника растительного происхождения наиболее широко используются бобовые и масличные культуры. При выборе таких источников необходимо учитывать региональные ресурсы. В настоящее время селекционерами ФГБНУ «Сибирская опытная станция ВНИИМК имени В.С. Пустовойта» (г. Исилькуль, Омская область) созданы и районированы для возделывания, после госсортиспытаний, зональные сорта масличных культур, приспособленные к местным экстремальным климатическим условиям региона Западной Сибири. Использование жмыхов масличных культур, полученных из семян местной селекции, как доступных и более дешевых ингредиентов, даст возможность ликвидировать дефицит протеина в рационах, увеличить эффективность производства продуктов птицеводства. Перспективными кормовыми ресурсами в хозяйствах Западной Сибири могут быть жмыхи, полученные из семян сурепицы и рыжика, а также ядра и семена подсолнечника.

Впервые в условиях Западной Сибири при кормлении цыплят-бройлеров кросса Сибиряк 2С был использован сурепный жмых, полученный из семян яровой сурепицы (типа «000») сорта Новинка. С целью изучения влияния сурепного жмыха из семян сибирской селекции на зоотехнические, физиологические показатели, мясную продуктивность цыплят-бройлеров были проведены исследования на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» (с. Морозовка, Омская обл.).

В первой серии опытов было сформировано пять групп цыплят-бройлеров: бройлеры контрольной получали основной комбикорм, а опытных – комбикорм с содержанием 2,5, 5, 7,5 и 10% сурепного жмыха на протяжении всего периода выращивания. Исследованиями установлено, что сурепный жмых является потенциальным альтернативным источником протеина для цыплят-бройлеров. Показатели переваримости и использования питательных веществ, продуктивности бройлеров опытных групп были на высоком уровне. В печени цыплят первой и второй опытных групп установлено большее содержание витамина А (0,1-4,8%), В₂ (0,2-3,8%) и Е (0,4-9,0%), в большеберцовой кости – золы (0,99-1,28%), кальция (0,20-1,80%) и фосфора (0,05-0,40%), в крови – гемоглобина (0,1-0,7%), эритроцитов (0,5-2,7%), общего белка (0,5-0,7%) и альбуминов (0,9-5,1%).

Включение в рационы сурепного жмыха путем частичной замены соевого шрота снизило стоимость 1 т комбикорма на 203,9-1029,9 руб. (1,5-7,5%), общую стоимость кормов – на 1170,8-2548,3 руб. (2,1-4,5%) и повысило уровень рентабельности производства мяса – на 3,1-12,0%.

Использование ферментного препарата Ровабио позволяет повысить переваримость и использование питательных веществ комбикормов, содержащих различные типы зерновых и жмыхи (шрота) масличных культур, живую массу бройлеров и снизить расход корма на 1 кг прироста [30, 233, 235, 382].

Исследования по использованию ферментного препарата Ровабио на фоне комбикормов, содержащих сурепный жмых, отсутствуют.

При проведении второй серии опытов было сформировано восемь групп. Цыплята-бройлеры контрольной группы получали основной комбикорм, а опытных групп – комбикорма, содержащие сурепный жмых: первая и вторая – 10%, третья и четвертая – 12,5, пятая и шестая – 15, седьмая – 20%. В комбикорма контрольной, второй, четвертой, шестой и седьмой групп вводили комплексный ферментный препарат Ровабио Эксель АР в количестве 50 г/т корма. Исследованиями не установлено негативного влияния сурепного жмыха на зоотехнические и физиологические показатели выращивания, мясную продуктивность цыплят-

бройлеров. Обогащение комбикормов, содержащие сурепный жмых, ферментным препаратом способствовало повышению продуктивности цыплят-бройлеров.

В печени цыплят второй, четвертой и шестой опытных групп больше содержится витамина А (0,4-4,1%), В₂ (0,1-3,3%) и Е (0,5-6,0%), в большеберцовой кости – золы (0,02-0,95%), кальция (0,05-0,86%) и фосфора (0,01-0,11%), в крови – гемоглобина и общего белка (0,2-1,8%), альбуминов (2,2-9,2%), АЛТ (1,9-8,9%), АСТ (1,0-5,5%) и щелочной фосфатазы (1,8-9,7%).

Ввод в рационы цыплят-бройлеров 10, 12,5 и 15% сурепного жмыха и ферментного препарата повысило содержание в мышцах бройлеров сухого вещества (0,1-0,3%), белка (0,1-0,2%), жира (0,1%) и энергии (0,2-1,3%) по сравнению с контрольной группой, а также по сравнению с группами-аналогами по проценту ввода сурепного жмыха, но без ферментного препарата (соответственно на 0,3-0,6, 0,1-0,4, 0,1-0,3 и 1,2-2,8%). Это в свою очередь повысило трансформацию протеина и обменной энергии корма в продукцию. Конверсия протеина и обменной энергии во второй, четвертой и шестой опытных группах больше, чем в контрольной – на 0,16-0,86% и 0,10-0,38%, а по сравнению с первой, третьей и пятой опытными группами – на 1,05-1,44% и 0,47-0,64% соответственно.

Повышение процента ввода сурепного жмыха в рационы опытных группах, сопровождается снижением скорости роста, переваримости питательных веществ и мясной продуктивности цыплят-бройлеров.

Замена в рационах завозимого в регион соевого шрота не местный протеиновый источник (сурепный жмых), позволило снизить стоимость кормов в опытных группах — на 2963,3-8160,7 руб. (5,2-14,2%) и повысить рентабельность производства мяса - на 1,9-9,6%.

Результаты производственной проверки по использованию сурепного жмыха подтвердили данные, полученные в научно-хозяйственных опытах. Включение сурепного жмыха в состав комбикормов цыплят-бройлеров в количестве 12,5, 15 и 20% в сочетании с ферментным препаратом на протяжении всего периода выращивания позволило снизить ввод пшеницы на 5,32-8,53%, дорогостоящего и завозимого в регион соевого шрота - на 6,30-10,08%. Использование сурепного

жмыха в комбикормах при выращивании цыплят-бройлеров, не оказало отрицательного влияния на сохранность и продуктивность птицы. При этом как показали исследования, грудные и ножные мышцы петушков и курочек новых вариантов имели более высокий белково-качественного показатель (4,11-4,44 и 3,84-4,03 в базовом варианте, против цифровых значений 4,50-5,46 и 4,03-4,85 в опытных вариантах) и аминокислотный скор. Уровень содержания витаминов, макро- и микроэлементов в мышцах бройлеров опытных вариантов имел тенденцию к повышению или находился на уровне базового. Частичная замена в комбикормах соевого шрота на сурепный жмых привело к снижению стоимости 1 т комбикорма в опытных вариантах на 7,0-8,4-11,3%. Рентабельность производства мяса бройлеров в базовом варианте составила – 27,9%, что меньше по сравнению с опытными вариантами — на 3,7-9,6%.

Следовательно, предлагаемые комбикорма, содержащие до 20% сурепного жмыха в сочетании с ферментным препаратом, который стандартизуется по эндо-1,4-β-ксилазназой (не менее 22000 vis-соед/г) и эндо-1,3(4)-β-глюканазой (не менее 2000 AGL ед./г) активностям, могут быть использованы при выращивании цыплят-бройлеров. Включение в рацион сурепного жмыха не оказало негативного влияния на большинство изучаемых показателей выращивания, но при этом качество мяса было на уровне или выше, чем у бройлеров, получавшие соевый шрот. Важно отметить, что использование сурепного жмыха в качестве альтернативы соевого ингредиента (частичная замена) экономически целесообразно.

Использование продуктов переработки рыжикового жмыха в кормлении сельскохозяйственной птицы представляет научно-практический интерес (Егоров И., Пономаренко Ю., 2014; Злепкин Д.А., Колобова Т.С., Струк А.Н., 2014; Пономаренко Ю.А., 2014; Селина Т.В. и др., 2018; Егоров И.А., Егорова Т.В., Криво ручко Л.И., 2020). При этом отсутствуют сведения о воздействии рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в сочетании с ферментным препаратом Ровабио Эксель и без него, на продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров, определения процента ввода его в их рационы. В связи с этим были проведены два научно-хозяйственных и физиологических опыта по

исследованию влияния данного нетрадиционного протеинового ингредиента на продуктивность цыплят-бройлеров, обмен веществ, качества мяса и рентабельность его производства.

Исследования по использованию рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции сорта Омич, в кормлении цыплят-бройлеров проведены на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ». В первой серии опытов было сформировано четыре группы цыплят. Птица контрольной группы получала основную рацион, а опытных групп – рацион с 2,5%, 5,0 и 7,5% рыжикового жмыха. Использование испытываемых комбикормов не оказало отрицательного влияния на сохранности бройлеров, поедаемости кормов, интенсивности роста, физиологических показателях птицы, качестве получаемой продукции, но позволило получить высокий экономический эффект.

У бройлеров отсутствуют эндогенные ферменты, необходимые для переваривания некрахмалистых полисахаридов, и поэтому эффективность корма снижается при увеличении содержания клетчатки даже в полноценном питательном рационе [466]. Наиболее эффективным приемом снижения антипитательного действия некрахмалистых полисахаридов в комбикормах для птицы является использование ферментных препаратов.

Во втором научно-хозяйственном опыте было сформировано восемь групп птицы (контрольная и семь опытных). Птица из контрольной группы получала основной комбикорм, а из опытных групп – комбикорм с содержанием рыжикового жмыха: первой и второй - с 7,5%, третьей и четвертой - с 10%, пятой и шестой – с 12,5%, седьмой - с 15%. Комбикорма контрольной, второй, четвертой, шестой и седьмой опытных групп обогащали ферментным препаратом Ровабио Эксель АР в количестве 50 г/т. Исследованиями установлено, что применение ферментного препарата в комбикормах с 7,5, 10 и 12,5% рыжикового жмыха повысило интенсивность роста бройлеров. Так, живая масса цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте этих групп была больше, чем в контрольной группе по петушкам на 0,2-1,1-1,9%, по курочкам – на 0,2-1,9-3,4%, а по сравнению с аналогами по проценту ввода жмыха, но без ферментного препарата – на 2,7-3,2-2,9% ($P>0,05$) и –

4,2($P>0,05$)-4,1($P\leq 0,05$)-3,4%($P>0,05$) соответственно. Использование рыжикового жмыха в комплексе с ферментным препаратом оказало положительное влияние на переваримость и усвоение питательных веществ, морфологические и биохимические показатели крови, депонирование липидов и витаминов в печени, а также кальция и фосфора в большой берцовой кости. Кроме этого установлено положительное влияние на мясную продуктивность и качество мяса. Так, по массе потрошеной тушки петушки и курочки второй, четвертой и шестой опытных групп превосходили молодняк из контрольной группы на 0,1-2,5% и 0,5-4,3%, из первой, третьей и пятой опытных групп – на 3,5-4,7% и 4,6-5,7%; по убойному выходу – 0,3-0,4% и 0,2-0,6%, 0,6-0,8% и 0,8-0,9%. В грудной мышце петушков по сравнению с контрольными сверстниками сухого вещества содержалось больше – на 0,14-0,34%, белка – на 0,07-0,16%, жира – на 0,02-0,08% золы – на 0,05-0,10% (в четвертой на уровне) и энергии – на 0,02-0,05 МДж/кг; в грудных мышцах курочек соответственно – на 0,29-0,34%, 0,16-0,18%, 0,08-0,10%, 0,03-0,08% и 0,05-0,07 МДж/кг, а по сравнению с аналогами из опытных групп соответственно по петушкам – на 0,29-0,34%, 0,16-0,18%, 0,08-0,10%, 0,03-0,08% и 0,05-0,07 МДж/кг и по курочкам – на 0,32-0,45%, 0,11-0,16%, 0,16-0,17%, 0,02-0,18% (в первой и второй на одном уровне) и 0,08-0,09 МДж/кг. В мышцах бедра, голени и туловища отмечается аналогичная тенденция. Проведенная дегустация мяса и бульона позволила установить, что мясо цыплят-бройлеров опытных групп имеет хорошее качество (вареное мясо и бульон всех опытных групп характеризовались высокой дегустационной и органолептической оценкой).

Рыжиковый жмых, как местный корм, стоит значительно дешевле завозимого в регион соевого шрота, который заменяли в комбикормах. В результате этого стоимость 1 т корма в опытных группах была меньше, чем в контрольной на 812,85-1654,12 руб., или на 6,6-13,5%, что в свою очередь повысило рентабельность производства мяса – на 3,7-14,4% (за исключением первой где меньше на 3,1% за счет более низкой сохранности).

Результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в научно-хозяйственных опытах. Ввод в комбикорма рыжикового жмыха в количе-

стве 12,5-20% в сочетании с ферментным препаратом не снижает качественные показатели мяса. В грудных и ножных мышцах бройлеров опытных вариантов наблюдалось повышение количества белка, жира, аминокислот, макро- и микро-элементов на фоне использования рыжикового жмыха. Стоимость 1 тонны комбикорма в опытных вариантах, при введении местного кормового ингредиента - рыжикового жмыха, уменьшилась на 11,3; 13,5 и 20,9% по сравнению с базовым вариантом, а уровень рентабельности производства мяса – повысился на 15,4; 7,0 и 12,0%.

В научно-хозяйственном опыте, проведенном на цыплятах-бройлерах кросса Arbor Acres на базе ООО «Морозовская птицефабрика», установлена возможность включения в комбикорма ядра и семян подсолнечника. Ввод 5 и 7,5% ядра подсолнечника в комбикорма первой и второй опытных групп, а также 5 и 7,5% семян подсолнечника (с лузгой) совместно с ферментным препаратом, содержащий эндо-1,3(4)- β -ксилазу с активностью не менее 50 ед./г (250 г/т) в комбикорма третьей и четвертой опытных групп позволило снизить ввод пшеницы (на 0,72-3,98%), шрота соевого (на 0,81-2,97%), а также частично или полностью заменить подсолнечное масло. При скормливания комбикормов с 5 и 7,5% ядра подсолнечника среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров за 35 дней выращивания увеличился по сравнению с контролем у петушков – на 2,0-1,1%, у курочек – на 1,3-0,3%, а при скормливания комбикормов с 5 и 7,5% семян подсолнечника соответственно на 4,1-2,9% и 2,3-1,2%. За период выращивания в опытных группах увеличивалось потребление комбикормов на 0,2-1,3% и 2,6-3,9% по сравнению с показателями в контрольной группе. Включение в состав комбикормов цыплят-бройлеров ядра и семян подсолнечника положительно повлияло на мясную продуктивность и качества получаемой продукции. По убойному выходу петушки из опытных групп превосходили сверстников контрольной на 0,3-0,1-1,3-0,8%, курочки – на 0,7-0,5-1,4-0,8%; а по массе грудных мышц – на 3,2-2,5-5,1-3,9% и 2,9-1,8-5,3-4,5% соответственно. В мышцах бройлеров опытных групп по сравнению с контрольной содержалось больше сухого вещества, белка, жира и энергии. Вкусовые качества вареного мяса и бульона отличались. Более

вкусное мясо и бульон получен от птицы опытных групп: средний балл общей оценки качества бульона выше на 0,2-0,5, качества грудной мышцы – на 0,2-0,4 и качества бедренной мышцы – на 0,1-0,3. Если сравнить опытные группы между собой, то можно отметить, что при увеличении ввода в комбикорма как ядра, так и семян подсолнечника, отмечается снижение продуктивности птицы.

Схожие данные по снижению показателей продуктивности бройлеров получены И. Егоровым (2006) при использовании полножирных семян подсолнечника с ферментным препаратом Ровабио и без него.

Стоимость 1 т потребленного корма в опытных группах меньше, чем в контрольной группе: в группах с использованием ядра подсолнечника – на 148,59-153,71 руб. (0,8%); в группах с использованием семян подсолнечника с лузгой и ферментным препаратом – на 126,14-229,31 руб. (0,7-1,2%). Рентабельность производства мяса птицы в опытных группах больше, чем в контрольной группе на 2,1-2,5% и 1,9-3,2%.

Производственная проверка подтвердила данные, полученные в научно-хозяйственном опыте. Включение в состав комбикормов 5 и 7,5% ядра подсолнечника, а также 5 и 7,5% семян подсолнечника в сочетании с ферментным препаратом снизило стоимость 1 т корма на 0,3-0,9% и повысило рентабельность производства мяса бройлеров на 1,1-4,0%.

По данным А. Нуфер (2011) каждый растительный компонент в составе комбикорма имеет разное соотношение некрахмалистых полисахаридов. Поэтому при совместном использовании различного растительного сырья актуальным становится применение мультиэнзимных композиций нового поколения, которые содержат не менее трех активностей, воздействующих на некрахмалистые полисахариды. В этой группе ферментов особый интерес представляет препарат Санзайм.

Оценка эффективности использования комплексного ферментного препарата Санзайм в комбикормах для цыплят-бройлеров проведена на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ». Научно-хозяйственный опыт проведен на четырех группах цыплят-бройлеров с суточного до 42-дневного возраста. Птица кон-

трольной получала полнорационный комбикорм без ферментного препарата, первой опытной – комбикорм с комплексным ферментным препаратом (100 г/т корма), второй - комбикорм с пониженным уровнем обменной энергии (на 6,3 ккал) и комплексным ферментным препаратом (100 г/т корма), третьей - комбикорм с пониженным уровнем обменной энергии (на 6,3 ккал). В первой и второй опытных группах среднесуточный прирост живой массы (за период 1-42 дня) был значительно больше по сравнению с контрольной группой: у петушков – на 5,6 и 1,2%, у курочек – на 6,6 и 0,7%. Повышение темпов роста одновременно сопровождалось снижением затрат корма на единицу прироста на 6,5 и 3,0%. Изучаемый ферментный препарат оказал положительное влияние на переваримость, усвоение питательных веществ и показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров. Так, переваримость сырого протеина у бройлеров первой и второй опытных групп была больше по сравнению с контролем на 1,74 и 1,50%, сырого жира – на 2,58 и 2,01%, сырой клетчатки – на 0,95 и 0,58%, азота от принятого количества – на 6,05 и 5,53%, азота от переваренного количества – на 6,43 и 5,94%, кальция – на 1,86 и 1,23% и фосфора – на 4,06 и 1,75%. Лучшие показатели по доступности аминокислот так же наблюдались у молодняка первой и второй опытных групп. Использование ферментного препарата способствовало повышению содержания липидов (0,37-0,85%) и витаминов (1,1-30,0%) в печени, золы (2,14-2,60%), кальция (0,20-1,00%) и фосфора (0,23-0,34%) в большеберцовой кости, увеличение убойного выхода (0,2-0,6%), массы съедобных частей (2,4-5,7%), массы мышц (0,3-6,2%), соотношение грудных мышц ко всем мышцам (0,1-0,8%). Показатели продуктивности цыплят-бройлеров третьей опытной группы были на уровне или ниже контрольной. Использование ферментного препарата в рационах бройлеров первой и второй опытных групп позволяет снизить себестоимость 1 кг мяса на 5,63 и 4,08 руб. и повысить рентабельность его производства — на 9,8 и 6,9%.

Результаты производственной проверки показали, что использование в комбикормах для цыплят-бройлеров комплексного ферментного препарата снизило себестоимость 1 кг мяса до 3,62 руб. (за счет повышения продуктивности птицы и

снижением затрат на корма) и повысило уровень рентабельности производства мяса до 6,5%.

Растительные кормовые средства наряду с некрахмалистыми полисахаридами, содержат фосфор в форме фитина, который практически не используется птицей. В связи с этим в отечественной и зарубежной практике достаточно широко применяют фитазосодержащие ферментные препараты [257, 324, 430, 431, 447, 450].

В дальнейших наших исследованиях на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» было изучено влияние скармливания комплексного ферментного препарата и фитазы, включенных в состав пшенично-соевых комбикормов пониженной питательности, на продуктивные качества цыплят-бройлеров. Было сформировано четыре группы птицы. Бройлеры контрольной группы получали полноценный комбикорм без ферментных препаратов, первой опытной – комбикорм (снижен уровень обменной энергии на 6,3 ккал) с комплексным ферментным препаратом, второй – комбикорм (снижен уровень обменной энергии на 6,3 ккал, кальция и доступного фосфора – на 0,06%) с комплексным ферментным препаратом и фитазой, третьей опытной группы - комбикорм (снижен уровень кальция и доступного фосфора – на 0,06%) с фитазой. Ферментные препараты вводили по 100 г/т корма.

Использование в составе рациона ферментных препаратов способствовало увеличению продуктивности птицы, повышению усвоению и переваримости питательных веществ, содержания липидов и витаминов А, В₂ и Е в печени, повышению зольности большеберцовых костей, содержания в них кальция и фосфора. Так, среднесуточный прирост живой массы за 42 дня выращивания больше у пестушков опытных групп на 1,3-4,3 г ($P > 0,05 \div P \leq 0,05$), у курочек — на 0,4-1,4 г, расход корма бройлерами ниже – на 5,7-9,0%, переваримости протеина больше на 3,92-5,80%, жира – на 2,02-4,38%, клетчатки – на 2,44-7,49%, БЭВ – на 0,34-1,26%, использование азота – на 3,36-8,84% и 0,82-5,68%, кальция – на 0,76-1,74% и фосфора – на 0,30-2,32%. При этом наибольшая продуктивность отмечается у бройлеров второй опытной группы, получавшие совместно комплексный фер-

ментный препарат и фитазу. При изучении химического состава и энергетической питательности мышечной ткани цыплят-бройлеров подопытных групп установлена общая тенденция увеличения в мышцах опытных групп содержания белка (на 0,24-0,84%), тогда как по содержанию сухого вещества, жира и энергетической питательности значительных различий не установлено. Уменьшение стоимости 1 т комбикорма в опытных группах (меньше на 2,4-4,5%) и большее количество полученной продукции в группах цыплят-бройлеров, выращенных на комбикормах с ферментными препаратами, позволило снизить себестоимость 1 кг прироста живой массы по сравнению с контрольной группой на 3,5-6,0 руб. и повысить рентабельность производства мяса на 7,6-14,1%.

Данные полученные в опыте подтвердились в производственной проверке. Использование в пшенично-соевых рационах с пониженным уровнем обменной энергии (на 6,3 ккал), кальция и доступного фосфора (на 0,06%) комплексного ферментного препарата и фитазы в дозе по 100 г/т корма повысило живую массу цыплят-бройлеров на 4,1%, снизило стоимость 1 т комбикорма на 3,9% и повысило уровень рентабельности производства мяса на 11,3%.

Результаты, полученные в исследованиях на цыплятах-бройлерах Ленковой Т. и др. (2013), Б.С. Калоевым, М.О. Ибрагимовым (2017), а также их соавторство с З.В. Псахцовой (2017), согласуются с нашими данными по эффективному использованию питательных веществ комбикормов, повышению продуктивности и снижению себестоимости единицы производимой продукции на фоне использования ферментных препаратов.

Протеаза — фермент, расщепляющий протеин до пептидов и аминокислот. Ранее считалось, что протеаз, которые вырабатываются в желудочно-кишечном тракте животных, достаточно для оптимального переваривания протеина. Поэтому как отдельный фермент их не выпускали, а протеазная активность была в качестве побочной в некоторых мультиэнзимных ферментных препаратах. До настоящего времени влияние данных продуктов на протеин остается незначительным.

Общеизвестно, что переваримость аминокислот в протеине из разных видов сырья не одинакова и далека от 100%, 10–20% аминокислот в рационе остаются

непереваренными и представляют возможность для действия протеазы [57]. Важно отметить, что по данным S. Chandrasekar et al. (2017) различные протеазы на одном и том же рационе могут давать разные ответы (прибавка в массе, конверсия корма и эффективность использования питательных веществ).

С целью изучения сравнительной характеристики продуктивного действия протеолитических ферментных препаратов Сибенза ДП 100 и Ронозим ПроАкт на фоне пшенично-соевого рациона на продуктивность индюшат, выращиваемых на мясо, было проведено научно-производственное исследование на базе ООО «Морозовская птицефабрика». Индюшата контрольной группы в течение всего опытного периода (1-119 дн.) получали полнорационный комбикорм с добавлением Сибенза ДП 100 в количестве 500 г/т, а индюшата опытной группы - комбикорм с добавлением Ронозим ПроАкт в количестве 200 г/т.

Применение экзогенной термостойкой кормовой протеазы Ронозим ПроАкт обеспечило лучшую интенсивность роста индюшат на протяжении всего периода выращивания, что выразилось превосходством к концу выращивания по живой массе над сверстниками контрольной группы: самок (в возрасте 105 дней) – на 1,2% и самцов (в возрасте 119 дней) – на 2,3% ($P \leq 0,05$). В целом по интенсивности роста самки опытной группы за период 1-105 дней превосходили контрольных сверстниц на 1,3 г, а самцы за период 1-119 дней – на 3,7 г. Высокая скорость роста индюшат опытной группы позволила улучшить конверсию корма: на каждый 1 кг прироста живой массы бройлеры расходовали его на 0,10 кг, или на 4,3% меньше, чем в контроле.

Результаты исследований согласуются с данными других авторов, доказавших, что ввод протеазы в рацион без снижения питательности по сырому протеину и усвояемым аминокислотам с суточного возраста и до конца откорма оказывает положительное влияние на продуктивность бройлеров [226, 259, 372].

По результатам наших исследований также установлено, что самки и самцы опытной группы, получавшие комбикорм с термостойкой кормовой протеазой, превосходили по предубойной массе контрольную группу на 0,8 и 2,0% ($P \leq 0,05$), по массе потрошеной тушки – на 1,2 и 2,6% ($P \leq 0,01$), по убойному выходу – на 0,3

и 0,5%. Кроме этого, у индюшат опытной группы установлены более высокие показатели по общей массе мышц – на 1,3 и 2,0% ($P \leq 0,05$), по массе грудных мышц – на 1,9 и 2,6%, а по соотношению грудных мышц ко всем мышцам – на 0,3% как по самкам, так и по самцам. Экономическая оценка результатов исследований показала, что за счет использования протеолитического ферментного препарата Ронозим ПроАкт себестоимость 1 кг мяса снизилась на 2,56 руб., при этом уровень рентабельности производства индюшатины вырос на 2,6%.

Результаты производственной проверки подтвердили данные полученные в научно-хозяйственном опыте. Использование в комбикормах для индюшат термостойкой протеазы с активностью не менее 75000 ед/г в количестве 200 г/т корма повысило среднесуточный прирост живой массы индюшат за период 1-119 дней на 0,6%, снизило затраты корма на единицу прироста на 3,9%, себестоимость 1 кг мяса - на 4,57 руб., повысило уровень рентабельности производства мяса на 4,9%.

Для удовлетворения потребности птицы в фосфоре приходится включать в состав комбикормов неорганические кормовые фосфаты. Принимая во внимание, что фосфор занимает третье место по стоимости среди компонентов комбикорма после источников энергии и протеина, повышение усвоения фитатного фосфора приведет к полной реализации генетического потенциала современных высокопродуктивных кроссов сельскохозяйственной птицы и в конечном итоге к получению экономической выгоды.

Исследования по использованию фитазы в рационе индюшат кросса «Hybrid Converter» проведены на базе ООО «Морозовская птицефабрика». Индюшата контрольной группы потребляли комбикорм с фитазой 10000 в количестве 500 FTU/кг корма, а опытной группы – комбикорм с пониженным уровнем кальция (на 0,16%) и доступного фосфора (на 0,17%) с фитазой 10000 в количестве 1500 FTU/кг корма.

Использование в комбикормах индюшат фитазы в количестве 1500 FTU/кг корма оказало положительное влияние на показатели роста (живая масса самок в 104 дня больше на 2,9% ($P \leq 0,01$), самцов в возрасте 124 дней – на 0,6%) и затраты корма на единицу прироста (меньше на 6,8%). Индюшата опытной группы имели

и лучшую мясную продуктивность по сравнению с контрольной группой: масса потрошенной тушки у самок больше на 2,8% ($P \leq 0,01$), у самцов – на 2,0% ($P > 0,05$), убойный выход – на 0,7% (у самок на одном уровне), масса грудных мышц – на 2,8 и 9,4%.

К аналогичным выводам в ходе своих исследований на бройлерах (повышение продуктивности, снижение затрат корма на единицу прироста на фоне применения повышенных доз фитазы в рационах) пришли и другие авторы: А. Смит (2016), М. Manobhavan и др. (2016), D. Farhadi и др. (2017), Liu Y.F. и др. (2020).

Включение в состав комбикормов для индюшат фитазосодержащего фермента из расчета 1500 FTU/кг корма позволило уменьшить ввод дорогого минерального корма (неорганического кормового фосфата меньше до 0,74%), что в свою очередь снизило стоимость 1 т корма на 0,7%, а на фоне более высокой продуктивности птицы уменьшилась себестоимость производства 1 кг мяса – на 4,4%, тем самым повысился уровень рентабельности производства индюшатины – на 6,1%.

Результаты производственной проверки подтвердили эффективность использования фитазосодержащего ферментного препарата (активностью не менее 10000 ед./г) в дозе 150 г/т в комбикормах с пониженным уровнем кальция (на 0,16%) и доступного фосфора (на 0,17%) при выращивании индюшат.

Таким образом, проведенные исследования показали, что изучаемые нетрадиционные кормовые ресурсы и добавки не оказывают негативного влияния на сохранность бройлеров, обеспечивают повышение среднесуточного прироста живой массы, улучшают переваримость и использование питательных веществ корма птицей, увеличивают показатели мясной продуктивности и улучшают качество получаемой продукции. При этом снижаются затраты корма на 1 кг прироста живой массы, без отрицательного влияния на физиологические изменения в организме бройлеров. Использование обоснованных полнорационных комбикормов для бройлеров, содержащих нетрадиционные растительные ингредиенты и кор-

мовые добавки, позволяют повысить эффективность ведения отрасли птицеводства.

4.2 Выводы

Результаты проведенных исследований по использованию нетрадиционных кормовых ресурсов и добавок в регионе Западной Сибири при производстве мяса птицы позволяют сделать следующие выводы:

1. Экспериментально подтверждена эффективность использования сурепного и рыжикового жмыхов, полученных из семян новых сортов сибирской селекции – яровой сурепицы и рыжика, в комбикормах для цыплят-бройлеров. Установлены рациональные уровни их включения в рационы, обосновано повышение биологической ценности комбикормов с данными ингредиентами при использовании ферментного препарата.

2. Использование сурепного жмыха в комбикормах для цыплят-бройлеров в количестве 2,5-10% не оказывает отрицательного влияния на их продуктивность. Обогащение комбикормов, содержащих 10%, 12,5 и 15% сурепного жмыха ферментным препаратом Ровабио Эксель АР в дозе 50 г/т корма увеличивает живую массу петушков на 0,4-3,7%, курочек – на 0,4-3,8% по сравнению с контрольной группой, на 2,1-5,1% ($P \leq 0,05$) и 2,3-5,0% ($P \leq 0,05$) – со сверстниками, не получавшими энзим. Отмечено улучшение морфологических и биохимических показателей крови цыплят, переваримости и использования питательных веществ корма.

Включение в комбикорма для бройлеров от 12,5 до 20% сурепного жмыха с ферментным препаратом снижает стоимость 1 т потребленного корма на 7,0-11,3% и обеспечивает повышение рентабельность производства мяса на 3,7-9,6%.

3. Установлена возможность замены соевого шрота на рыжиковый жмых, полученный из семян сибирской селекции в комбикормах для бройлеров. Использование его в количестве 2,5-7,5% не оказывает существенного влияния на результаты выращивания цыплят. Использование более высоких уровней жмыха (до 12,5%) совместно с ферментным препаратом Ровабио Эксель АР в дозе 50 г/т способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы петушков на 0,2-2,0%, курочек – на 0,2-3,6% ($P \leq 0,05$) по сравнению с контрольной группой, на 2,7-3,4% и 3,6-4,1% ($P \leq 0,05$) – со сверстниками, не получавшими энзим за счет лучшей переваримости и использования питательных веществ корма птицей. Морфологический и биохимический состав крови бройлеров соответствует физиологической норме. Отмечено увеличение содержания гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, общего белка, альбуминов при более высокой активности аминотрансфераз, щелочной фосфатазы в крови цыплят опытных групп второй, четвертой и шестой. Мясные качества птицы, а также органолептическая оценка бульона и вареного мяса превосходят контрольную группу и сверстников опытных групп, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом без добавки ферментного препарата.

По результатам производственной проверки, использование комбикормов с 12,5-20% рыжикового жмыха, обогащенных ферментным препаратом, позволяет получить богатое витаминами и минеральными веществами мясо, с более высокой рентабельностью его производства (выше на 7,0-15,4%) за счет низкой стоимость потребленного корма (меньше на 11,3-20,9%).

4. Установлена возможность использования в рационах цыплят-бройлеров до 7,5% ядра и до 7,5% семян подсолнечника совместно с ферментным препаратом Ронозим VP в дозе 250 г/т корма, что позволяет частично заменить пшеницу, соевый шрот и подсолнечное масло без ухудшения их продуктивности. Использование ядра подсолнечника в количестве 5 и 7,5% в комбикормах увеличивает живую массу птицы – на 0,3-2,0%, среднесуточный прирост – на 0,2-1,2 г, убойный выход – на 0,1-0,7%. Скармливание цыплятам-бройлерам комбикормов с семенами подсолнечника (5-7,5%), обогащенных ферментным препаратом, повышает

среднесуточный прирост живой массы курочек на 0,6-1,2 г, петушков – на 1,7-2,4 г, массу потрошеной тушки – на 3,1-4,6% ($P \leq 0,01$) и 4,6-6,7% ($P \leq 0,05$), убойный выход – на 0,8-1,4% и 0,8-1,3%.

Получение большей продуктивности бройлеров, а также меньшей стоимости опытных комбикормов (на 0,3-0,9%) отразилось на увеличении дополнительной прибыли от их реализации (получено дополнительно 1,12-7,70 руб. на 1 голове) и рентабельности производства на 1,1-4,0% по сравнению с базовым вариантом.

5. Ввод в состав комбикормов с рациональным и пониженным уровнем обменной энергии комплексного ферментного препарата Санзайм в дозе 100 г/т увеличивает среднесуточный прирост живой массы у петушков на 5,6 и 1,3%, курочек – на 6,6 и 0,7% при снижении затрат корма на 1 кг прироста на 6,5 и 3,0% за счет улучшения переваримости и использования веществ корма. Обогащение комбикормов для цыплят-бройлеров комплексным ферментным препаратом снижает себестоимость 1 кг мяса на 3,62 и 3,55 руб. и повышает рентабельность выращивания бройлеров на 6,5 и 6,4%.

6. Раздельное или совместное включение в пшенично-соевые комбикорма пониженной питательности комплексного ферментного препарата Санзайм (100 г/т) и фитазы Санфайз 5000 (100 г/т) позволяет повысить живую массу бройлеров: петушков – на 2,3-7,5% ($P \leq 0,01$), курочек – на 0,9-2,8%, переваримость и использование питательных веществ рационов, способствует повышению зольности большеберцовых костей (на 0,62-3,27%), содержания в них кальция (на 0,40-1,60%) и фосфора (на 0,25-0,70%), увеличение мясной продуктивности птицы (убойный выход больше на 0,2-1,3%, содержание белка в грудных мышцах выше на 0,24-0,84%). Совместное использование ферментных препаратов способствует повышать экономические показатели производства мяса (стоимость 1 т корма меньше на 3,9%, рентабельность производства выше – на 11,3%).

7. Использование в пшенично-соевых комбикормах термостойкой протеазы Ронозим ПроАкт в дозе 200 г/т корма обеспечивает повышение живой массы индюшат (масса самок в возрасте 105 дней больше на 1,2%, масса самцов в возрасте

119 дней - на 2,3% ($P \leq 0,05$)), снижение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы – на 0,10 кг (4,3%), увеличение массы потрошеной тушки - на 1,2 и 2,6% ($P \leq 0,01$), убойного выхода – на 0,3 и 0,5% ($P \leq 0,05$) и массы мышечной ткани – на 1,3 и 2,0% ($P \leq 0,05$). Введение термостойкой протеазы в рационы индюшат способствует снижению себестоимости 1 кг мяса на 4,57 руб., что определило увеличение рентабельности производства на 4,9%.

8. Включение в состав комбикормов с пониженным уровнем кальция (на 0,16%) и доступного фосфора (на 0,17%) фитазы Санфайз 10000 в дозе 150 г/т не оказывает отрицательного влияния на сохранность индюшат, выращиваемых на мясо (92,61% - в контрольной группе и 93,03% - в опытной), повышает живую массу самок на 2,9% ($P \leq 0,01$) (104 дн.) и самцов – на 0,6% (124 дн.), снижает среднесуточное потребление корма (за 124 дня выращивания) - на 7,1% и сокращает затраты корма на единицу прироста – на 0,16 кг, или 6,8%. Масса потрошеной тушки самцов и самок опытной группы, в сравнении с контролем оказалась больше на 2,0 и 2,8% ($P \leq 0,01$), убойный выход - на 0,7%, масса мышечной ткани – на 3,1 и 1,7%, масса грудных мышц – на 9,4 и 2,8%.

Использование фитазы в повышенной дозировке снижает стоимость 1 т комбикорма на 346,13 руб., или на 1,4%, себестоимость производства 1 кг мяса – на 4,1%, повышает уровень рентабельности его производства – на 5,8%.

4.3 Предложения производству

В целях расширения кормовой базы в мясном птицеводстве, получения высокой продуктивности, улучшения качества продукции, снижению стоимости комбикормов, а также повышения рентабельность производства мяса при выращивании бройлеров можно рекомендовать следующее:

- использовать в комбикормах для цыплят-бройлеров частичную замену соевого шрота на сурепный жмых, полученный из семян культуры сибирской селекции типа «000», в количестве до 20% при одновременном вводе ферментного препарата Ровабио Эксель АР, который стандартизуется по эндо-1,4-β-ксилазной (22000 vis-co.-ед./г) и β-глюканазной (2000AGL-ед./г) активностям, в дозе 50 г/т;

- вводить в комбикорма для цыплят-бройлеров до 20% рыжикового жмыха, полученного из семян культуры сибирской селекции, с добавкой ферментного препарата Ровабио Эксель АР, содержащего эндо-1,4-β-ксилазну (22000 vis-co.-ед./г) и β-глюканазу (2000AGL-ед./г), в количестве 50 г/т;

- в комбикормах для цыплят-бройлеров использовать ядро подсолнечника в количестве 5-7,5% или семена подсолнечника – 5-7,5% в сочетании с ферментным препаратом Ронозим ВР, содержащий эндо-1,3(4)-β-ксилазу (не менее 50 ед./г), в количестве 250 г/т;

- обогащать комбикорма для цыплят-бройлеров комплексным ферментным препаратом Санзайм, который стандартизуется по ксилазной (не менее 12 000 ед./г), β-глюканазной (не менее 4 000 ед./г), целлюлазной (не менее 200 ед./г) и маннаназной (не менее 200 ед./г) активностям в дозе 100 г/т;

- в составе пшенично-соевых комбикормов для цыплят-бройлеров с пониженным уровнем обменной энергии на 6,3 ккал, кальция и усвояемого фосфора на 0,06% совместно использовать комплексный ферментный препарат Санзайм, включающий ксилазную (не менее 12 000 ед./г), β-глюканазную (не менее 4 000 ед./г), целлюлазную (не менее 200 ед./г) и маннаназную (не менее 200 ед./г) активности, а также фитазу Санфайз (с активностью не менее 5000 ед./г) по 100 г на 1 корма;

- вводить в пшенично-соевые комбикорма для индюшат-бройлеров экзогенную термостойкую протеазу Ронозим ПроАкт активностью не менее 75000 ед./г в количестве 200 г/т;

- применять в комбикормах для индюшат-бройлеров с пониженным уровнем кальция на 0,16% и доступного фосфора на 0,17% фитазу Санфайз (активностью не менее 10000 ед./г) в количестве 150 г/т корма.

4.4 Перспективы дальнейшей разработки темы

Для устранения дефицита протеина в рационах птицы, как важнейшего элемента питания, оказывающего отрицательное влияние на продуктивность и экономические показатели производства мяса, необходимо производить высокопротеиновые корма. С этой целью большое внимание следует уделить на расширение посевов масличных культур сибирской селекции, которые приспособлены к почвенно-климатическим условиям региона Западной Сибири. Дальнейшие исследования будут направлены на изучение возможности использования нетрадиционных кормовых ресурсов в кормлении индюшат, выращиваемых на мясо, а с целью повышения переваримости и усвоения питательных веществ комбикормов, нормализации процессов пищеварения будут использоваться ферментные препараты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абашкина, Е. Эффективность применения фитазы при выращивании цыплят-бройлеров / Е. Абашкина [и др.] // Комбикорма. - 2018. - № 7-8. - С. 64-68.
2. Абашкина, Е. Эффективность применения фитазы при выращивании цыплят-бройлеров / Е. Абашкина [и др.] // Птицеводство. - 2018. - №9. - С. 21-24.
3. Аверина, Е. В. Обзор ферментных препаратов / Е. В. Аверина // FEED TIMES. – 2011. - №1. - С. 4-6.
4. Агеев, В. Н. Кормление птицы: справочник / В. Н. Агеев [и др.] – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.
5. Азаубаева, Г. С. Картина крови у животных и птицы / Г.С. Азаубаева. - Курган: Зауралье, 2004. - 168 с.
6. Азимов, Д. Применение нетрадиционных кормов / Д. Азимов // Птицеводство. – 2009. - № 6. – С. 41.
7. Азимов, Д. С. Биологически активные добавки в комбикормах мясных кур / Д. С. Азимов // Птицеводство. – 2014. - № 11. – С. 13-14.
8. Амиранашвили, Е. И. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием в кормосмесях сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08/Амиранашвили Екатерина Игоревна. – Омск, 2011. – 177 с.
9. Амиранашвили, Е. И. Нетрадиционные кормовые ингредиенты в комбикормах для бройлеров / Е.И. Амиранашвили [и др.] // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2019. - № 4(36). – С. 111-119.
10. Андреев, В. В. Органолептическая и дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров, получавших в рационе комплекс органических микроэлементов / В. В. Андреев // Молодой ученый. – 2013. - №3(50). – С. 534-536.
11. Андрианова, Е. Н. Нетрадиционные корма в кормлении кур родительского стада / Е. Н. Андрианова [и др.]. - Птицеводство. - 2020. - № 9. - С. 25-29.

12. Артюхов, А. Люпин в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / А. Артюхов, А. Сорокин, Е. Афонина // Комбикорма. – 2017. - №12. – С. 43-46.
13. Афанасьев, Г. Д. Мясные качества тушек, биохимический состав и органолептические качества мяса петушков яичных кроссов / Г. Д. Афанасьев [и др.] // Зоотехния. – 2015. - №4. - С. 29-30.
14. Афонский, С. И. Биохимия животных / С. И. Афонский. - М.: Высшая школа, 1970. - 612 с.
15. Бакаева, Л. Н. Химический состав и биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров при применении селеносодержащей кормовой добавки / Л. Н. Бакаева [и др.] // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. - №S1. – С. 189-192.
16. Бакулин, В. А. Болезни птиц / В. А. Бакулин. - СПб: издательский код по ОКВЭД 22.11.1, 2006. - 688 с.
17. Барнард, Л. Выравнивание вариабельности при помощи комбинации ферментов / Л. Барнард // Комбикорма. – 2015. - №1. – С. 83-85.
18. Барсегян, А. Г. Влияние кормовой добавки «Файзим ХР 5000 G» на живую массу гусят-бройлеров / А. Г. Барсегян, С. В. Кожевников // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. - № 2. – С. 31-32.
19. Басова Е. А. Бобы кормовые в рационе птицы / Е. А. Басова [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57. - № 3. – 40-44.
20. Басова Е. А. Обменная энергия в комбикормах для перепелов / Е. А. Басова [и др.] // Птицеводство. – 2020. – № 7-8. – 28-32.
21. Бахарев, А. А. Использование ферментной добавки в рационе птицы / А. А. Бахарев, С. С. Александрова // Эпоха науки. - 2018. - № 15. - С. 115-120.
22. Бауман В. К. Кальций и фосфор. Обмен и регуляция у птиц / В. К. Бауман. - Рига: «ЗИНАТНЕ», 1968. - 270 с.
23. Башкатов, И. Повышение рентабельности производства путем оптимизации кормления / И. Башкатов, А. Черномазов, С. Шеламов // Комбикорма. – 2017. - № 10. – С. 89-92.

24. Бессарабов, Б. Ф. Недостаток макро- и микроэлементов у птиц / Б. Ф. Бессарабов // Био. – 2002. - № 7. – С. 10-12.
25. Бидеев, Б. А. Возрастные изменения биохимических показателей крови перепелов разных пород / Б. А. Бидеев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. - №4. – С. 103-106.
26. Биологическая роль лизина // Аминокислотное и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы. - Обухов, 2011. - С. 20-21.
27. Бобылева, Г. А. Вступая в новый 2020 г. подводим итоги и определяем задачи на будущее / Г. А. Бобылева, В. В. Гущин // Птица и птицепродукты. – 2020. - № 1. – С. 4-6.
28. Болоева, Л. Воздействие ферментного препарата фитаза на продуктивность цыплят-бройлеров / Л. Болоева // Студенческая наука - агропромышленному комплексу: Сб. науч. тр. студентов Горского Государственного аграрного университета (11-12 апреля 2018 г., Владикавказ) / Горский государственный аграрный университет. – 2018. - Том. Выпуск 55 (Часть 1). - С. 121-123.
29. Борисенко, К. В. Влияние ввода кормовой протеазы на продуктивность, переваримость питательных веществ, биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / К. В. Борисенко, В. Г. Вертипрахов // Зоотехния. – 2019. - №2. – С. 20-26.
30. Ваниева, Б. Использование в рационах бройлеров препарата Ровабио / Б. Ваниева // Птицеводство. – 2013. - № 5. – С. 22-24.
31. Васильева, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. - М.: Россельхозиздат, 1982. - 254 с.
32. Васильева, Л. Научные подходы для практического применения / Л. Васильева // Комбикорма. – 2014. - №7-8. – С. 53-54.
33. Ветров, А. Экзогенная протеаза для коррекции состава комбикормов / А. Ветров // Комбикорма. – 2016. - №4. – С. 69.
34. Ветров, А. Экономьте на кормах с ферментами Ронозим / А. Ветров // Животноводство России. – 2016. - № 5. – С. 62.

35. Виноградов, Д. В. Испытание сортов яровой сурепицы / Д. В. Виноградов, А. В. Жулин // Аграрная наука. - 2008. - №12. - С. 12-13.
36. Влияние высокого содержания клетчатки на продуктивность цыплят бройлерного и яичного направлений. - Текст : непосредственный // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 19 (211). – Ржавки, 2013. – С. 16-17. – (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).
37. ВНИИ КП: Современные тенденции в производстве комбикормов // Комбикорма. – 2017. - № 11. – С. 51-56.
38. Волков, С. Повышаем усвояемость рационов для бройлеров / С. Волков // Животноводство России. – 2019. - № 10. – С. 10-12.
39. Волостнова, А. Н. Эффективность использования различных полиферментных препаратов при выращивании цыплят-бройлеров: Автореф. дис. ... канд. с.- х. наук / А. Н. Волостнова. – Ульяновск, 2012 – 24 с.
40. Вопросы производства и использования белков // Комбикорма. – 2018. - № 11. – С. 13-16.
41. Вопросы развития птицеводства на общем собрании Росптицесоюза // Комбикорма. – 2021. - № 1. – С. 5-6.
42. Ворд, Н. Применение ферментов в птицеводстве / Н. Ворд // Животноводство России. – 2016. - № 10. – С. 14-16.
43. Воронкова, Ф. Семена ярового рапса в кормлении цыплят-бройлеров / Ф. Воронкова, З. Зверкова // Комбикорма. – 2017. - № 4. – С. 47-49.
44. Воронкова, Ф. В. Яровой рапс в кормосмесях для цыплят-бройлеров / Ф. В. Воронкова [и др.] // Зоотехния. – 2015. - № 8. – С. 11-14.
45. Гаганов, А. Яровой рапс в комбикормах для цыплят-бройлеров / А. Гаганов, К. Юртаева // Комбикорма. – 2018. - № 10. – С. 70-72.
46. Гаганов, А. П. Влияние комбикормов, содержащих различные уровни рапсового жмыха, на эффективность их использования цыплятами-бройлерами / А. П. Гаганов, З. Н. Зверкова // Животноводство и кормопроизводство. - 2019. - Т. 102. - № 4. – С. 238-245.

47. Гаганов, А. П. Выращивание цыплят-бройлеров на новых сортах ярового рапса / А. П. Гаганов, З. Н. Зверкова, К. Е. Юртаева // Животноводство и кормопроизводство. - 2018. - Т. 101. - № 4. – С. 172-178.
48. Гаганов, А. П. Использование различного уровня рапса в рационах цыплят-бройлеров / А. П. Гаганов, Ф. В. Воронкова, З. Н. Зверкова // Зоотехния. – 2016. - № 1. – С. 15-16.
49. Гиббс, К. Синергетический эффект между ферментами и пробиотиками / К. Гиббс // Ценовик. – 2017. - № 10. – С. 76-78.
50. Гирло, Г. А. Влияние льняного жмыха на переваримость питательных веществ комбикормов / Г.А. Гирло [и др.] // Птицеводство. – 2018. - № 2. – С. 13-16.
51. Гогаев, О. К. Влияние комплексного применения ферментных препаратов «Протосубтилин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» в кормлении на яичную продуктивность перепелок-несушек / О. К. Гогаев [и др.] // Научная жизнь. - 2016. - № 9. - С. 55-63.
52. Гогаев, О. К. Влияние препаратов «Протосубтилин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» на мясную продуктивность и качественные показатели мяса перепелов / О. К. Гогаев [и др.] // Научная жизнь. - 2016. - № 7. - С. 88-97.
53. Голубев, М. И. Эффективность использования сухой пивной дробины и ферментно-пробиотической добавки в комбикормах при выращивании перепелов / М. И. Голубев, Т. А. Голубева // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2015. - №1. – С. 9-13.
54. Горнеев, А. Как улучшить рацион? / А. Горнеев, А. Павленко // Животноводство России. – 2017. - № 2. – С. 54-55.
55. Горнеев, А. Новые источники белка – ключ к удешевлению корма / А. Горнеев, А. Павленко // Животноводство России. – 2015. - № 4. – С. 51-52.
56. Горнеев, А. Ронозим ХайФос – эффективная фитаза / А. Горнеев // Животноводство России. – 2014. - № 4. – С. 54-55.
57. Горнеев, А. Снижение стоимости комбикормов с помощью протеазы / А. Горнеев // Птицеводство. – 2013. - № 2. – С. 31-32.

58. Горчаков, В. Ю. Альтернативный источник белка в рационах утят / В. Ю. Горчаков, А. В. Малец // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. - 2013. - Т. 3. - № 6. - С. 83-86.
59. Григорьев, М. Э. Влияние полиферментного препарата «Универсал» на продуктивность индюшат-бройлеров / М. Э. Григорьев, О. А. Якимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2018. - Т. 235. - № 3. - С. 41-44.
60. Гуси Урала / В. И. Фисинин, С. Ф. Суханова, А. Г. Махалов. - Курган: ОАО ПК «Зауралье», 2008. - 352 с.
61. Гуцаев, Н. В. Эффективность использования различных полиферментных препаратов «Универсал» и «Экозим Вит F Плюс» при выращивании цыплят-бройлеров / Н. В. Гуцаев, Ф. М. Кулова // Агробизнес и экология. – 2015. – Т. 2. - № 2. – С. 103-104.
62. Гущева-Митропольская, А. Б. Сульфатная форма лизина в комбикормах для кур-несушек, содержащих разные уровни соевого шрота / А.Б. Гущева-Митропольская // Птицеводство. - 2019. - № 2. - С. 20-24.
63. Гущин, В.В. Мясное птицеводство: уроки прошлого, достижения и перспективы / В.В. Гущин, В.Ф. Лищенко // Птица и птицепродукты. – 2012. - № 5. – С. 20-22.
64. Давлеев, А. Российское индейководство восстанавливает рекордные темпы роста / А. Давлеев // Комбикорма. – 2021. - №2. – С. 2-5.
65. Даниленко, И. Ю. Использование белковой культуры нут в кормлении птицы / И. Ю. Даниленко, Ю. М. Батракова // Научные исследования - сельскохозяйственному производству: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. - 2018. - С. 88-92.
66. Демурова, А. Р. Влияние ферментных препаратов отечественного производства на переваримость питательных веществ корма у перепелов / А. Р. Демурова [и др.] // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. Всероссийской науч.-практ. конф. в честь 90-летия факультета технологического менеджмента. - 2019. - С. 214-217.

67. Демурова, А. Р. Рост, развитие и сохранность перепелов при использовании в их рационах ферментных препаратов / А. Р. Демурова, Т. Н. Коков, Т. Л. Хасиева // Научная жизнь. - 2020. - Т. 15. - № 1 (101). - С. 138-147.
68. Драганов, И. Ф. Влияние мультиферментного препарата на обмен веществ и продуктивность у цыплят-бройлеров / И. Ф. Драганов, Г. Ш. Рабаданова // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2011. - № 3. - С. 105-113.
69. Егоров, И. Белковый концентрат на основе белого люпина в рационах цыплят-бройлеров / И. Егоров [и др.] // Комбикорма. – 2018. - №10. – С. 65-68.
70. Егоров, И. Высокопротеиновый соевый шрот в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. Егоров [и др.] // Комбикорма. – 2017. - № 7-8. – С. 46-48.
71. Егоров, И. Использование комбикормов, содержащих полножирные семена подсолнечника, голозерный овес и просо обычных сортов с применением фермента / И. Егоров // Птицефабрика. - 2006. - №10. - С. 9-13.
72. Егоров, И. Концентрат люпина белого в кормлении бройлеров / И. Егоров [и др.] // Животноводство России. – 2018. - №10. – С. 17-20.
73. Егоров, И. Рапс в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2012. - № 2. – С. 21-23.
74. Егоров, И. Рыжиковый жмых в комбикормах для бройлеров / И. Егоров, Т. Егорова, Л. Криворучко // Комбикорма. – 2019. - № 9. – С. 55-57.
75. Егоров, И. Рыжиковый жмых в кормлении кур-несушек / И. Егоров, Ю. Пономаренко // Комбикорма. – 2014. - № 3. – С. 75-77.
76. Егоров, И. Семена рыжика в комбикормах для бройлеров / И. Егоров, Т. Егорова, Л. Криворучко // Комбикорма. – 2018. - № 11. – С. 38-42.
77. Егоров, И. Современные подходы к кормлению кур-несушек / И. Егоров // Комбикорма. – 2017. - № 2. – С. 69-72.
78. Егоров, И. Ферментный препарат для улучшения конверсии корма и продуктивности бройлеров / И. Егоров, Т. Егорова // Комбикорма. - 2015. - № 11. - С. 62-65.

79. Егоров, И. А. Альтернативный источник кормового белка и энергии для цыплят-бройлеров / И. А. Егоров, Т. В. Егорова, Л. И. Криворучко // Птицеводство. – 2020. - № 11. – С. 12-17.
80. Егоров, И. А. Влияние нетрадиционных источников белка на продуктивность бройлеров и микрофлору кишечника / И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2014. - № 11. – С. - 2-6.
81. Егоров, И. А. Замена подсолнечного жмыха рыжиковым в кормах для бройлеров / И. А. Егоров, Ю. А. Пономаренко // Птицеводство. – 2016. - № 8. – С. 18-23.
82. Егоров, И. А. Использование белого люпина в комбикормах для мясных кур исходных линий и цыплят-бройлеров селекции СГЦ «Смена» / И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. -2020. - №7-8. – С. 11-17.
83. Егоров, И. А. Использование нового ферментного препарата в комбикормах для бройлеров / И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2017. - № 10. – С. 13-16.
84. Егоров, И. А. Люпин в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек / И. А. Егоров, Ю. А. Пономаренко // Птица и птицепродукты. – 2016. - № 5. – С. 34-36.
85. Егоров, И. А. Научные разработки в области кормления птицы / И. А. Егоров // Птица и птицепродукты. – 2013. - № 5. – С. 8-12.
86. Егоров, И. А. Нормирование обменной энергии в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. -2014. - № 10. – С. 2-5.
87. Егоров, И. А. Нормы витаминов для птицы / И. А. Егоров / Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. - № 9. – С. 52-58.
88. Егоров, И. А. Применение протеазы в комбикормах для цыплят-бройлеров отечественного кросса «Смена 8» / И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. - 2019. – №9-10. – С. 61-65.
89. Егоров, И. А. Совместное использование препаратов Акстра ХАР 101 ТРТ и Файзим ХР 10000 ТРТ в комбикормах для бройлеров / И. А. Егоров, Т. В. Егорова // Птицеводство. - 2016. - № 4. - С. 2-8.

90. Егоров, И. А. Ферментные препараты отечественного производства в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2018. - № 1. – С. 16-19.
91. Егорова, Т. А. Рапс (*Brassica napus* L.) и перспективы его использования в кормлении птицы (обзор) / Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50. - № 2. – С. 172-182.
92. Егорова, Т. А. Рапсовые культуры в комбикормах для бройлеров / Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова // Птица и птицепродукты. – 2016. - № 4. – С. 20-22.
93. Ежова, О. Ю. Влияние ферментного препарата Ровабио на воспроизводительная способность уток / О. Ю. Ежова, З. А. Галиева // Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства: Мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Технологического факультета. - 2018. - С. 54-61.
94. Ежова, О. Ю. Влияние ферментных препаратов на убойные качества и морфологический состав тушек уток / О. Ю. Ежова // Вестник мясного скотоводства. - 2014. - № 5 (88). - С. 81-84.
95. Ежова, О. Ю. Использование ферментного препарата в рационе уток / О. Ю. Ежова // Эффективное животноводство. - 2019. - № 4 (152). - С. 85-88.
96. Ежова, О. Ю. Переваримость и использование питательных веществ комбикорма утками при скормливании ферментного препарата / О. Ю. Ежова [и др.] // Аграрный вестник Урала. - 2019. - № 4 (183). - С. 48-51.
97. Ежова, О. Ю. Продуктивные качества уток при включении в рацион ферментных препаратов / О. Ю. Ежова // Вестник мясного скотоводства. - 2014. - № 5 (88). - С. 60-65.
98. Ежова, О. Ю. Яйценоскость уток при скормливании им ферментного препарата / О. Ю. Ежова, Ю. Н. Беляцкая // Сб. мат. XIX Междунар. конф. ВНАП, г. Сергиев Посад. - 2018. - С. 214-215.
99. Енгашев, С. Повышаем продуктивность птицы / С. Енгашев [и др.] // Животноводство России. – 2019. - № 3. – С. 20-23.

100. Енгашев, С. Причины и профилактика клеточной усталости кур-несушек / С. Енгашев [и др.] // Комбикорма. – 2017. - № 7-8. – С. 71-74.

101. Жиндамонгкон, К. Как удешевить рацион птицы без потери ее продуктивности / К. Жиндамонгкон // Комбикорма. - 2014. - № 6. - С. 72-73.

102. Злепкин, А. Ф. Влияние рыжикового жмыха на рост и развитие цыплят-бройлеров / А. Ф. Злепкин, Д. А. Злепкин, Т. С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3(31). – С. 124-128.

103. Злепкин, А. Ф. Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели крови при скармливании рыжикового жмыха цыплятам-бройлерам / А. Ф. Злепкин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1(21). – С. 109-113.

104. Злепкин, А. Ф. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян сурепицы обогащенных ферментным препаратом Целлолюкс-Ф / А. Ф. Злепкин, Д. А. Злепкин, И. А. Попова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2(30). – С. 106-110.

105. Злепкин, Д. А. Использование рыжикового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров / Д. А. Злепкин, Т. С. Колобова, А. Н. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - № 4 (36). - С. 156-160.

106. Злепкин, Д. А. Морфо-биохимический состав крови цыплят-бройлеров и их сохранность как критерий оценки биологической активности триптофана / Д. А. Злепкин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2016. - № 4 (44). - С. 141-146.

107. Зотеев, В. С. Рыжиковый жмых в кормлении цыплят-бройлеров / В. С. Зотеев [и др.] // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: мат. X Междунар. науч.-практ. конф., 23

июня 2020 года. В 2-х томах. Том 1. - Ульяновск: ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2020. - С. 115-122.

108. Ибатуллин, И. Аргинин в комбикормах для бройлеров / И. Ибатуллин, И. Ильчук, Н. Кривенок // Животноводство России. – 2019. - № 9. – С. 15-17.

109. Ибрагимов, М. О. Ферментные препараты - как усилители роста бройлеров / М. О. Ибрагимов // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2017. - Т. 54. - № 2. - С. 76-80.

110. Ибрагимов, М. О. Ферментные препараты в рационах ремонтного молодняка / М. О. Ибрагимов, Б. С. Калоев // Птицеводство. -2018. - № 2. – С. 23-27.

111. Иванова, Е. Ю. Влияние ферментных препаратов на яйценоскость и качество яиц кур-несушек / Е. Ю. Иванова, А. Ю. Лаврентьев // Молодежь и инновации: материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов: (г. Чебоксары, 19-20 апреля 2017 г.) – Чебоксары, 2017. – С. 139-142.

112. 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(29). – С. 94-97

113. Иванова, Е. Ю. Ферменты в комбикормах кур-несушек / Е. Ю. Иванова // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы : Мат. Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. - 2018. - С. 451-455.

114. Индустрия комбикормов — драйвер животноводства // Комбикорма. – 2017. - № 5. – С. 16-20.

115. Инновации в кормлении // Птицеводство. - 2014. - № 7. - С. 2-11.

116. Иргимбай, Ж. Использование рапсового жмыха при кормлении цыплят-бройлеров / Ж. Иргимбай, Ж.А. Кусаинова // Перспективы развития науки, образования и технологий в XXI веке: Сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф.; Под общей редакцией А.В. Туголукова, 2020. - С. 244-246.

117. Исаева, Е. Органические микроэлементы — залог здорового питания / Е. Исаева // Ценовик. — 2017. - № 10. — С. 60-63.
118. Исмаил, С. Х. Контроль факторов кормления для выращивания здоровой птицы / Салах Х. Исмаил // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 11 (179). — Ржавки, 2012. — С. 3–5. — (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).
119. Исмаил, С. Х. Роль клетчатки в кормлении птицы / Салах Х. Исмаил // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 3 (171). — Ржавки, 2012. — С. 8-12. — (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).
120. Исмаил, С. Х. Стратегии снижения затрат на корма / Салах Х. Исмаил // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 3 (219). — Ржавки, 2014. — С. 7-9. — (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).
121. Исмаил, С. Х. Факторы, влияющие на потребление корма несушками и бройлерами / Салах Х. Исмаил // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 3 (195). — Ржавки, 2013. — С. 8-10. — (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).
122. Исследование: использование ферментов в рационах птицы // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 3 (219). — Ржавки, 2014. — С. 9-10. — (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).
123. Исследование: лучшее использование клетчатки несушками, чем бройлерами // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 3 (219). — Ржавки, 2014. — С. 23-24. — (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).
124. Йылдырым, Е. Соевый или подсолнечный? / Е. Йылдырым [и др.] // Животноводство России. — 2015. — № 2. — С. 21-22.
125. Кавтарашвили, А. Ш. Производство функциональных яиц. Сообщение II. Роль селена, цинка и йода (обзор) / А. Ш. Кавтарашвили [и др.] // Сельскохозяйственная биология. — 2017. - Т. 52. - №4. - С. 700-715.
126. Калоев, Б. Сухая барда и Фидбест VGPro: оптимизируем затраты / Б. Калоев, Г. Чертков // Животноводство России. — 2018. - № 12. — С. 16-17.

127. Калоев, Б. С. Использование сухой барды с ферментом в кормлении цыплят бройлеров / Б. С. Калоев, Г. Б. Чертков // Птицеводство. -2018. - № 1. – С. 24-28.

128. Калоев, Б. С. Переваримость питательных веществ при использовании льняного жмыха в кормлении перепелов / Б. С. Калоев, Д. Д. Новиков // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2019. - Т. 56. - № 2. - С. 84-88.

129. Калоев, Б.С . Ферментные препараты в кормлении бройлеров / Б. С. Калоев, М. О. Ибрагимов // Птицеводство. -2017. - № 8. – С. 29-32.

130. Калоев, Б. С. Эффективность использования ферментных препаратов при выращивании цыплят-бройлеров / Б. С. Калоев, З. В. Психацьева, М. О. Ибрагимов // Пермский аграрный вестник. - 2017. - № 3 (19). - С. 129-135.

131. Калоев, Б. С. Яйценоскость кур-несушек, получавших с кормами ферментные препараты / Б. С. Калоев, М. О. Ибрагимов // Птицеводство. - 2018. - № 5. – С. 36-40.

132. Карапетян, А. К. Эффективность использования зерна нута в кормлении кур-несушек промышленного стада / А. К. Карапетян [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2018. - № 12 (170). - С. 83-89.

133. Карапетян, А. К. Эффективность использования продуктов переработки семян масличных культур в кормлении сельскохозяйственной птицы / А. К. Карапетян, М. В. Струк, А. Г. Тюбина // Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения: Мат. Междун. науч.-практ. конф. - 2018. - С. 193-194.

134. Каширская, М. Фитаза и органические формы микроэлементов в комбикормах для цыплят-бройлеров / М. Каширская [и др.] // Комбикорма. – 2020 - № 12. – 54-59.

135. Каы, З. Преимущество добавления клетчатки в рационы птицы / Зое Каы // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ;

вып. 3 (315). – Ржавки, 2018. – С. 21-22. – (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).

136. Кебеков, М. Э. Эффективность использования ферментных препаратов в перепеловодстве / М. Э. Кебеков [и др.] // Достижения науки - сельскому хозяйству: мат. региональной науч.-практ. конф. – Владикавказ. - 2016. - С. 86-90.

137. Кнап, И. Воздействие ферментов на структуру НПС / И. Кнап // Комбикорма. – 2016. - №11. – С. 83-84.

138. Ковиесон, А. Бесфитатное кормление / А. Ковиесон [и др.] // Животноводство России. – 2017. - № 10. – С. 58-59.

139. Козырев, С. Г. Влияние ферментных добавок на морфологический состав крови перепелов эстонской породы / С. Г. Козырев, А. В. Леподарова, Г. В. Мулукаев // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2015. - Т. 52. - № 1. - С. 111-114.

140. Козырев, С. Г. Способ стимуляции яичной продуктивности у перепелов / С. Г. Козырев [и др.] // Наука среди нас. - 2017. - № 1 (1). - С. 8-14.

141. Колокольников, Н. В. Протеазный энзим – усилитель роста индюшат / Н. В. Колокольников [и др.] // Птицеводство. – 2019. - № 6. – С. 31-35.

142. Колокольников, Н. В. Супердозировка фитазы в комбикормах для индюшат / Н. В. Колокольников, Е. И. Амиранашвили [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2020. - № 9. - С. 12-19.

143. Комарова, З. Б. Химический состав мяса и внутренних органов цыплят-бройлеров при использовании в их рационах кремнийсодержащей кормовой добавки / З. Б. Комарова [и др.] // <http://volniti.ucoz.ru/jornal/3/47-52.pdf> (дата обращения: 22.08.2020 г.).

144. Комбикорма и кормовые добавки: Справ. пособие / В.А. Шаршунов [и др.]. – Мн.: «Экоперспектива», 2002. – 440 с.

145. Корма: безопасность и качество // Птицеводство. - 2017. - № 7. - С. 2-10.

146. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы: монография / Ю.А. Пономаренко [и др.]; Российская

академия сельскохозяйственных наук, МНТЦ «Племптица», Всероссийский научно-исследовательский технологический институт птицеводства. – Москва, 2009 – 656 с.

147. Короткова, О. Г. Активность ферментов, предназначенных для деградации некрахмальных полисахаридов / О. Г. Короткова [и др.] // Птицеводство. – 2016. - № 5. – С. 8-13.

148. Косолапов, В. Вика посевная в комбикормах для цыплят-бройлеров / В. Косолапов, Ф. Воронкова, З. Зверкова // Комбикорма. – 2017. - № 2. – С. 74-77.

149. Косолапов, В. М. Показатели качества протеина кормосмесей с семенами озимого рапса / В. М. Косолапов, Ф. В. Воронкова, А. И. Арасланова // Птица и птицепродукты. – 2017. - № 5. – С. - 32-35.

150. Костенко, Ю. Перспективы рынка альтернативных видов шротов / Ю. Костенко // Комбикорма. – 2011. - № 6. – С. 35-36.

151. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: КолосС, 2003. – 407 с.

152. Кощаев, И. А. Включение в рационы цыплят-бройлеров сухого жома / И. А. Кощаев, О. Е. Татьяничева, И. А. Бойко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 8. - С. 68-70.

153. Кощаева, О. С. Роль органических микроэлементов в кормлении животных / О. С. Кощаева // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: Мат. I Междунар. науч.-практич. конф. – Макеевка, 2018. – С. 100-105.

154. Красильникова, Н. В. Влияние скармливания ферментов Целловиридина и Ксиналазы на яичную продуктивность кур-несушек / Н. В. Красильникова, Т. А. Краснощекова // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке : сб. науч. тр. / отв. ред. канд.с.-х.наук, доцент В.А. Гоголов. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2018. – Вып. 25. – С. 30-35.

155. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе, Н. М. Костомахин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2006. – 424 с.
156. Крюков, В. Влияние фитатов и фитаз на использование питательных веществ корма / В. Крюков [и др.] // 2019. - № 4. – С. 69-74.
157. Кузнецова, Г. Н. Новые сорта масличных культур / Г. Н. Кузнецова, А. К. Минжасова, Р. С. Полякова // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2017. - № 2. – С. 18-20.
158. Кузнецова, Т. С. Контроль полноценности минерального питания / Т. С. Кузнецова, С. Г. Кузнецов, А. С. Кузнецов // Зоотехния. – 2007. - № 8. – С. 10-15.
159. Курманаева, В.В. Изменение морфологических, биохимических и иммунологических показателей крови цыплят-бройлеров кросса Смена-7 в возрастном аспекте и под влиянием биопрепаратов / В. В. Курманаева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Мат. IV Междунар. науч.-практич. конф. – Ульяновск, 2012. – Т. I. – С. 126-132.
160. Кучинский, М. Витамины и минералы в рационах / М. Кучинский // Животноводство России. – 2016. - № 10. – С. 53-55.
161. Лавренова, В. Кормовые добавки на основе микроэлементов в органической форме / В. Лавренова // Ценовик. – 2020. - № 5. – С. 54-59.
162. Лавренова, В. Органические источники микроэлементов в кормлении животных / В. Лавренова // Ценовик. – 2017. - № 10. – С. 55-59.
163. Лавренова, В. Рынок кормовой фитазы в России / В. Лавренова // Ценовик. - 2019. - № 8. - С. 58-66.
164. Лавренова, В. Состояние рынка комбикормов для птицы в 2018–2019 гг. / В. Лавренова // Ценовик. – 2020. - № 1. – С. 39-41.
165. Лаврентьев, А. Ю. Научно-практическое обоснование включения в состав комбикормов для кур-несушек ферментных препаратов отечественного производства / А. Ю. Лаврентьев // Агропромышленные технологии Центральной России. - 2017. - № 4 (6). - С. 46-55.

166. Лаврентьев, А. Ю. Энзимы отечественного производства в комбикормах кур-несушек / А. Ю. Лаврентьев, Е. Ю. Иванова, В. С. Шерне // Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Актуальные проблемы животноводства: Мат. междунар. науч.-практ. конф., в честь 5-летия Центра Российско-Белорусского сотрудничества, дополнительного образования, содействия трудоустройству обучающихся. – Н. Новгород: ФГБОУ ВО «Нижегородская ГСХА», 2020. – С. 273-277.

167. Лагуткин, Н. Имунные ответы птицы на кормление / Н. Лагуткин // Животноводство России. – 2003. – № 8. – С. 30-31.

168. Лазарева, Н. Ферменты с фитазной активностью в рационах бройлеров / Н. Лазарева // Животноводство России. – 2015. – № 5. – С. 18-20.

169. Лазарева, Н. Ю. Магний в кормлении сельскохозяйственной птицы / Н. Ю. Лазарева // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 19 (211). – Ржавки, 2013. – С. 13-16. – (Кормление и содержание птицы : дайджест)).

170. Лазарева, Н. Ю. Некоторые аспекты снижения себестоимости кормов в бройлерном птицеводстве (Снижение себестоимости комбикорма для бройлеров при использовании ферментов) / Н. Ю. Лазарева // FEED TIMES. – 2011. – №1. – С. 7-9.

171. Лебедев, П. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1969. – 476 с.

172. Лемешева, М.М. Аминокислоты в питании сельскохозяйственной птицы / М.М. Лемешева // Корми і факти. – 2017. – № 12 (88). – С. 36-37.

173. Лемешева, М. М. Кормление сельскохозяйственной птицы / М. М. Лемешева. – Сумы: Слобожанщина, 2003. – 152 с.

174. Лемме, Др.А. Треонин в рационах цыплят-бройлеров / Др.А. Лемме, О.М. Аверкиева, К.Ю. Ястребов // Аминокислотное и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы. – Обухов, 2011. – С. 71-74.

175. Ленкова, Т. Послеспиртовая барда в кормлении бройлеров / Т. Ленкова, Т. Егорова, И. Сысоева // Комбикорма. – 2014. - №6. – С. 63-66.
176. Ленкова, Т. Энзим для ввода в комбикорма пониженной питательности / Т. Ленкова [и др.] // Комбикорма. – 2013. - № 6. – С. 86-88.
177. Ленкова, Т. Н. Зернобобовые культуры в комбикормах для бройлеров / Т. Н. Ленкова [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2016. - № 4. – С. 17-19.
178. Ленкова, Т. Н. Микробиота кишечника и продуктивные качества бройлеров при использовании фитазы для повышения усвояемости фосфора и питательных веществ из комбикормов / Т. Н. Ленкова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55. - № 2. – С. 406-416.
179. Ленкова, Т. Н. Мультиэнзимный препарат для птицы / Т. Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева // Птица и птицепродукты. – 2018. - №6. – С. 30-33.
180. Ленкова, Т.Н. Новый отечественный энзим / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И. Г. Сысоева // Птицеводство. – 2016. - № 6. – С. 17-20.
181. Ленкова, Т. Н. Отечественная фитаза / Т. Н. Ленкова [и др.] // Птицеводство. – 2015. - № 10. – С. 2-6.
182. Ленкова, Т. Н. Отечественная фитаза в комбикормах для кур-несушек / Т. Н. Ленкова [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 1. – С. 37-40.
183. Ленкова, Т. Н. Рапсовый жмых – компонент комбикорма для бройлеров / Т. Н. Ленкова, Т. А. Егорова // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 11 (179). – Ржавки, 2012. – С. 14-15. – (Кормление и содержание птицы : дайджест)).
184. Ленкова, Т. Н. Ферментные препараты в комбикормах с послеспиртовой бардой / Т. Н. Ленкова, Т. А. Егорова, И. Г. Сысоева // Птицеводство. – 2014. - № 6. – С. 25-28.
185. Ленкова, Т. Н. Ферменты повышают переваримость питательных веществ корма / Т. Н. Ленкова, Т. А. Егорова, И. Г. Сысоева // Птицеводство. – 2018. - № 5. – С. 5-7.

186. Леподарова, А. В. Использование ферментных препаратов в перепеловодстве / А. В. Леподарова, С. Г. Козырев // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). - 2015. - № 3 (36). - С. 69-74.
187. Липова, Е. Рыжиковый жмых в рационе цыплят / Е. Липова // Животноводство России. – 2020. - № 4. – С. 13-14.
188. Липова, Е. А. Применение в кормлении птицы БВМК / Е.А. Липова, А.К. Карапетян, М.А. Шерстюгина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - № 1 (33). - С. 173-176.
189. Лисицын, А. Потенциал продуктов переработки масличных для кормопроизводства/ А. Лисицын // Приложение к журналу «Птицепром» КОРМА.pro. – 2015. - № 2. – sfera.fm.
190. Лисунова, Л. И. Возрастные изменения в мышечной ткани перепелов / Л.И. Лисунова, В.С. Токарев, Ю.В. Горбаченко // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. - №1. – С. 60-61.
191. Литта, Г. Значение витамина Е для здоровья и продуктивности птицы / Г. Литта, Т.К. Чунг, Щебер Г.М. . – Текст : непосредственный // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 11 (227). – Ржавки, 2014. – С. 23-26. – (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).
192. Лукашенко, В. С. Мясные качества цыплят-бройлеров при различных технологиях выращивания / В. С. Лукашенко, Е. А. Овсейчик, А. А. Комаров // Птицеводство. – 2020. - №3. – С. 40-43.
193. Лукашенко, В. С. Продуктивность и качество мяса бройлеров при продленном откорме / В. С. Лукашенко, Е. В. Лукашенко // Зоотехния. – 2016. - № 7. – С. 26-27.
194. Мавромичалис, И. Повышение выхода грудного мяса с помощью метионина / И. Мавромичалис. - Текст : непосредственный // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 3 (219). – Ржавки, 2014. – С. 18. – (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).

195. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. Г. Макарец. – Калуга: Изд-во науч. лит-ры Н.Ф. Бочкаревой. – 2007. – 608 с.
196. Малец, А. Кормовые бобы – доступный источник белка / А. Малец, В. Пептис, Н. Кисла // Животноводство России. – 2019. – № 12. – С. 13-14.
197. Мальцева, Н. А. Семена рапса и продукты его переработки в комбикормах цыплят-бройлеров / Н. А. Мальцева, О. А. Ядрищенская // Эффективное животноводство. – 2015. – № 3-4 (113). – С. 39-41.
198. Мальцева, Н. А. Ферментные препараты с фитазой в комбикормах птицы / Н. А. Мальцева, О. А. Ядрищенская // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 3. – с. 55-57.
199. Мальцева, Н. А. Эффективность использования ферментного препарата «Санзайм» в кормлении цыплят-бройлеров / Н. А. Мальцева, Е. И. Амиранашвили // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4 (8). – С. 91-94.
200. Манукян, В. Ферментный пробиотик в кормлении бройлеров / В. Манукян, Т. Ленкова, И. Егоров // Животноводство России. – 2018. – №6. – С. 11-12.
201. Манукян, В. А. Высокобелковый растительный концентрат для цыплят-бройлеров / В.А. Манукян [и др.] // Птицеводство. – 2017. – № 12. – С. 25-28.
202. Манукян, В. А. Льняной жмых и льняное масло в комбикормах для яичных кур / В. А. Манукян, Е. Ю. Байковская, В. П. Сенников // Птицеводство. – 2018. – № 5. – С. 12-15.
203. Манукян, В. А. Фитаза в комбикормах с пониженным уровнем общего фосфора для цыплят-бройлеров с включением фосфата кальция натрия кормового / В. А. Манукян, С. И. Шарпило // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 2. – С. 40-42.
204. Манукян, В. А. Эффективность ферментов Микротек и Юдозайм в комбикормах для бройлеров / В. А. Манукян [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 1. – С. 34-37.
205. Маслиева, О. И. Анализ качества кормов и продуктов птицеводства / О.И. Маслиева. – М.: Колос, 1970. – 76 с.

206. Махалов, А. Г. Яичная продуктивность гусей при использовании в комбикормах ферментного препарата / А. Г. Махалов // Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства : Сб. статей по мат. Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. (11 апреля 2019 г.) / под общ. ред. профессора С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. - С. 46-51.

207. Мацерушка, А. Р. Влияние кормового ферментного препарата «Фе-корд-2012-Ф» на продуктивные качества цыплят- бройлеров / А. Р. Мацерушка, Е. В. Тимошек // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. - № 2(47). – С. 137-142.

208. Менькова, Н. А. Выращивание перепелов с использованием в комбикормах рыжикового жмыха и ферментного препарата / Н. А. Менькова, П. Ф. Шмаков, Н. А. Мальцева // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования: мат. науч.-практ. (очно-заочной) конф. с междунар. участием. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2016. - С. 102-107.

209. Менькова, Н. А. Использование ферментного препарата в кормлении перепелов / Н. А. Менькова [и др.] // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования: мат. науч.-практ. (очно-заочной) конф. с междунар. участием. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017. – С. 166-169.

210. Менькова, Н. А. Повышение мясной продуктивности перепелов / Н. А. Менькова [и др.] // Птицеводство. – 2017. - № 12. – С. 37-42.

211. Менькова, Н. А. Рыжиковый жмых в кормлении перепелов / Н. А. Менькова [и др.] // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования: мат. науч.-практ. (очно-заочной) конф. с междунар. участием. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2016. - С. 108-113.

212. Менькова, Н. А. Сурепный жмых и ферментный препарат в комбикормах для перепелов / Н. А. Менькова [и др.] // Перспективы производства про-

дуктов питания нового поколения : мат. Всероссийской науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти профессора Сапрыгина Георгия Петровича, 2017. - С. 100-103.

213. Менькова, Н. А. Сурепный жмых и ферментный препарат в кормлении перепелов / Н. А. Менькова // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования: мат. науч.-практ. (очно-заочной) конф. с междунар. участием. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2016. - С. 114-118.

214. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. - М.: Колос, 1983. - 400 с.

215. Мерфи, Р. Влияние микроэлементов на активность фитазных препаратов / Р. Мерфи, Г.Т. Айдинян // Птицеводство. - 2018. - №9. - С. 33-34.

216. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / ВНИТИП; Под общ. ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2004. – 33 с.

217. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И. А. Егоров [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 51 с.

218. Методические рекомендации по определению общего экономического эффекта от использования результатов научно-исследовательских работ в агропромышленном комплексе. – М.: Изд-во РАСХН, 2007. – 32 с.

219. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы, и морфологии яиц / В. Е. Лукашенко [и др.]. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2004. – 28 с.

220. Методические рекомендации по работе с птицей кросса «Сибиряк 2». – Омск.: Областная типография, 2004. – 37 с.

221. Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / Метод. рек. разработаны Фисинин В.И. [и др.]. – М., 2009. – 80 с.
222. Метревели, Т. В. Биохимия животных / Т. В. Метревели / Под ред. проф. Н. С. Шевелева. - СПб.: Издательство «Лань», 2005. — 296 с.
223. Микитюк, А. Ферментная добавка в рационе перепелов / А. Микитюк [и др.] // Комбикорма. – 2019. - №7-8. – С. 49-51.
224. Молоканова, О. В. Биохимический состав крови цыплят-бройлеров при включении в рацион протеолитического фермента Сибенза ДП 100 / О. В. Молоканова, Е. В. Шацких // Пермский аграрный вестник. – 2019. - № 3 (27). – С. 108-116.
225. Молоканова, О. В. Обменная энергия в кормах для птицы: подходы, решения, инновации / О. В. Молоканова // Молодежь и наука. - 2016. - № 2. - С. 47.
226. Молоканова, О. В. Ферментный препарат протеолитического действия в составе комбикорма для цыплят-бройлеров / О. В. Молоканова, Е. В. Шацких // Птицеводство. – 2019. - № 9-10. – С. 40-43.
227. Молоскин, С. Новое поколение ферментов от мирового производителя / С. Молоскин // Комбикорма. - 2016. - № 4. - С. 61-62.
228. Мультиферментная система для птицы и свиней // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 3 (219). – Ржавки, 2014. – С. 12-14. – (Кормление и содержание птицы : (дайджест)).
229. Мысик, А. Т. Питательность кормов, потребности животных и нормирование кормления / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2007. - № 1. – С. 7-13.
230. Мысик, А. Т. Развитие животноводства в мире и России / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2015. - №1. – С. 2-5.
231. Мысик, А. Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2017. - №1. – С. 2-9.
232. Немцева, Е. Ю. Использование синтетического аминокислотного препарата в комбикормах для кур / Е. Ю. Немцева, А. Ю. Лаврентьев // Вестник Чу-

вашской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 2 (9). - С. 52-57.

233. Никитин А. Ю. Влияние ферментного препарата Ровабио на переваримость, рост и морфобиохимические показатели крови у цыплят-бройлеров кросса Смена-7 / А. Ю. Никитин, С. В. Лебедев, В. В. Гречкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. - № 2(76). – С. 247-249.

234. Никитин, А. Ю. Морфобиохимические показатели крови бройлеров при коррекции рациона тритикале и ферментными препаратами Ронозим и Ровабио / А. Ю. Никитин, И. В. Маркова, С. В. Лебедев // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101. - № 1. – С. 171-177.

235. Никитин, А. Ю. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при введении в рацион ржи, тритикале в сочетании с ферментными препаратами / А. Ю. Никитин, Ш. Г. Рахматуллин, Е. Ф. Сизов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2012. - № 6(142). – С. 31-33.

236. Николаев, С. Нут в рационах для молодняка и кур-несушек / С. Николаев [и др.] // Животноводство России. – 2019. - №3. – С. 15-19.

237. Николаев, С. И. Консеквенция использования рыжикового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров / С. И. Николаев [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2019. - № 2 (54). - С. 203-213.

238. Николаев, С. И. Переваримость питательных веществ у цыплят-бройлеров при использовании в рационах рыжикового жмыха, растительного кормового концентрата «Сарепта» отдельно и совместно с бишофитом / С. М. Николаев, Е. Ю. Гришина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. - № 3 (39). – С. 131-134.

239. Николаев, С. И. Эффективность использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в кормлении цыплят-бройлеров / С. И. Николаев [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал

Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 118. - С. 1319-1332.

240. Николаев, С. И. Эффективность использования отходов маслоэкстракционного производства в кормлении цыплят-бройлеров и кур-несушек / С. И. Николаев [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. - № 4 (52). – С. 272-279.

241. Николаева, Е. Отечественный рынок комбикормов стабилен / Е. Николаева // Животноводство России. – 2019. - №6. – С. 52-53.

242. Николаева, Е. Нарастивать объемы, повышать качество / Е. Николаева // Животноводство России. – 2017. - № 9. – С. 53-54.

243. Николаева, Е. Производство комбикормов растёт, и это - тенденция / Е. Николаева // Животноводство России. – 2018. - №6. – С. 38-40.

244. Николаева, Е. Протеин: вчера, сегодня, завтра / Е. Николаева // Животноводство России. – 2018. - №12. – С. 38-39.

245. Никулин, В. Н. Биологически активные вещества и добавки в птицеводстве: учебное пособие для магистров направления подготовки 36.04.02 Зоотехния / В. Н. Никулин, Т. В. Коткова. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2016. – 202 с.

246. Новиков, Д. Д. Влияние льняного жмыха на мясные качества перепелов породы «Белый фараон» / Д. Д. Новиков // Достижения молодых ученых в АПК: сб. науч. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. студентов, магистров, аспирантов и молодых ученых. – Махачкала: ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова», 2019. – С. 295-299.

247. Новиков, Д. Д. Использование льняного жмыха в кормлении перепелов породы белый фараон / Д. Д. Новиков, Б. С. Калоев // Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»: ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»; Главный редактор: Темираев В.Х., Владикавказ, 2018. - С. 248-250.

248. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч. пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – М., 2003. – 456 с.

249. Нуфер, А. МЭЖ для повышения питательной ценности кормов / А. Нуфер // Комбикорма. – 2011. - № 4. – С. 57-58.

250. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Садовников Н. В. [и др.]. - Екатеринбург — Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. - 85 с.

251. Околелова, Т. М. Актуальность применения биологически активных веществ и производства премиксов в птицеводстве / Т. М. Околелова, Р. И. Шарипов. – Алматы: Альманах, 2017. – 219 с.

252. Околелова, Т. М. Кунжутный жмых как кормовое средство в рационе цыплят-бройлеров / Т. М. Околелова, С. М. Алиева // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: Мат. XVII Междунар. конф. ВНАП, г. Сергиев Посад. – 2012. – С. 238-239.

253. Околелова, Т. М. Причины отложения мочекислых солей в организме птицы / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, С. М. Салгереев // Птицеводство. – 2017. - № 10. – С. 47-50.

254. Околелова, Т. М. Российские ферментные препараты для импортозамещения / Т. М. Околелова [и др.] // Птицеводство. – 2016. - № 1. – С. 30-33.

255. Околелова, Т. М. Современные представления о роли клетчатки в организме птицы / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев // Ветеринария и кормление. – 2021. – № 3. – С. 41-45.

256. Околелова, Т. М. Факторы питания, влияющие на состояние органов яйцеобразования / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, С. М. Салгереев // Птицеводство. – 2017. - № 8. – С. 37-41.

257. Околелова, Т. М. Ферменты повышают эффективность использования кунжутного жмыха / Т. М. Околелова, С. М. Алиева // Актуальные проблемы современного птицеводства: Мат. XI Украинской конф. по птицеводству с международ. участием (14-17 сентября, 2010 г., г. Алушта) / М-во аграрной политики

Украины; АПП «Птицепром Украины»; Украинское отделение ВНАП. - Харьков, 2010. - С. 152-156.

258. Оливейра, А. Обменная энергия в сырье. Сравнение значений, полученных с помощью опытных данных или уравнений для птицы / А. Оливейра // Корми і факти. – 2016. - № 8 (72). – С. 10-13.

259. Опыт использования фермента протеазы «Ронозим ПроАкт» в кормлении бройлеров // Ценовик. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tsenovik.ru/articles/korma-i-kormovye-dobavki/opyt-ispolzovaniya-fermenta-proteazy-ronozim-proakt-v-kormlenii-broylerov/> (дата обращения: 24.04.2021 г.).

260. Оценка животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции: Метод. рек. / Л.К. Лепайыз [и др.]. – М.: ВАСХНИЛ, 1982. -19 с.

261. Пармухина, Е. Обзор российского рынка комбикормов / Е. Пармухина / Мясная сфера. – 2012. – №1(86). – С. 32-35.

262. Пармухина, Е. Российский рынок комбикормов / Е. Пармухина / Ценовик. – 2011. – июль. – С. 8-9.

263. Петросян, А. Б. Роль специфических ферментов в использовании шротов и жмыхов / А.Б . Петросян // Птица и птицепродукты. – 2005. - № 2. – С. 34-37.

264. Петухова, Е.А . Зоотехнический анализ кормов: учеб. пособие / Е. А. Петухова [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.

265. Плохинский, Н. А. Математические методы в биологии / Н. А. Плохинский. - М.: Изд-во Московского университета, 1978. - 265 с.

266. Погодаев, В. А. Динамика биохимических показатели крови индеек при использовании биогенных стимуляторов / В. А.Погодаев, И. М. Карданова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. - № 1 (75). - С. 193-196.

267. Погодаев, В. А. Качество мышечной и жировой ткани индеек нового отечественного кросса «Виктория» / В. А. Погодаев, В. А. Канивец, О. Н. Петрухин // Птица и птицепродукты. – 2015. - № 3. – С. 54-56.

268. Погосян, Д. Г. Эффективность применения разных уровней протеина в комбикормах утят при интенсивном откорме / Д. Г. Погосян, М. Н. Рыбалко // Птицеводство. – 2021. - № 9. – С. 40-44.

269. Подобед, Л. И. Льняной жмых – пополняет ассортимент белковых добавок для животных и птицы / Л. И. Подобед // Эффективное животноводство. – 2019. – 5 (153). – С. 46-48.

270. Подобед, Л. И. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация / Л. И. Подобед, Ю. Н. Вовкотруб, В. В. Боровик. – Одесса: Печатный дом, 2006. – 278 с.

271. Пономаренко, Ю. Нетрадиционный корм для несушек / Ю. Пономаренко // Животноводство России. – 2017. - №12. – С. 15-18.

272. Пономаренко, Ю. А. Безопасное использование фуражного рапса, продуктов его переработки в кормлении птицы / Ю. А. Пономаренко, Л. Ф. Кабашникова // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем : Десятый съезд Белорусского общественного объединения фото-биологов и биофизиков, Минск, 19–21 июня 2012 г : сб. статей Междунар. науч. конф. : в 2 ч. / Институт биофизики и клеточной инженерии, Белорусский государственный университет, Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований ; редкол. : И. Д. Волотовский [и др.]. Минск, 2012. Ч. 2. С. 197–200.

273. Пономаренко, Ю. А. Замена подсолнечного жмыха рыжиковым в комбикормах для кур-несушек / Ю. А. Пономаренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2014. - № 5. - С. 36-42.

274. Пономаренко, Ю. А. Семена рапса и продукты его переработки в кормлении птицы / Ю. А. Пономаренко // Природопользование. – 2014. - № 25. – С. 217-223.

275. Потребность птицы в питательных веществах / Пер. с англ. И. В. Щенниковой, О. В. Лищенко; 9-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1997. – 255 с.

276. Пристач, Н. В. Жмых рапсовый в кормлении скота / Н. В. Пристач, Л. Н. Пристач // Сельскохозяйственные вести. - 2017. - № 1 (108). - С. 8-9.
277. Пристач, Н. В. Использование рапсового жмыха в кормлении животных / Н. В. Пристач, Л. Н. Пристач // Молодежь и наука. - 2017. - № 4-2. - С. 48.
278. Притчард, С. Альтернативные корма для птицы / С. Притчард // Животноводство России. – 2015. - № 9. – С. 21-22.
279. Производство комбикормовой продукции в 2016 г. // Комбикорма. – 2017. - № 3. – С. 9-25.
280. Производство комбикормовой продукции в 2017 г. // Комбикорма. – 2018. - № 2. – С. 6-14.
281. Производство комбикормовой продукции в 2018 г. // Комбикорма. – 2019. - № 3. – С. 13-23.
282. Прокопенко, Е. Залог успеха отрасли — в инновациях / Е. Прокопенко // Животноводство России. – 2015. - № 9. – С. 6-7.
283. Прохорова, Ю. В. Влияние селена на организм птицы / Ю. В. Прохорова, А. В. Гавриков // Птицеводство. -2015. - № 10. – С. 9-11.
284. Прохорова, Ю. В. Значение микроэлементов в жизнедеятельности птицы / Ю. В. Прохорова, А. В. Гавриков, В. В. Ёщик // Птицеводство. -2016. - № 6. – С. 32-35.
285. Прытков, Ю. Н. Влияние мультиэнзимного препарата Хостазим Комби на продуктивность кур-несушек при скармливании зерна свежего урожая / Ю. Н. Прытков [и др.] // Птицеводство. -2020. - № 5-6. – С. 43-45.
286. Пугачев, П. Производство и переработка рапса набирают обороты / П. Пугачев // Комбикорма. – 2019. - № 3. – С. 10-11.
287. Пугачев, П. Производство рапса: итоги и ожидания / П. Пугачев, Л. Шалаева // Комбикорма. – 2017. - № 1. – С. 7-10.
288. Рахимжанова, Д. Т. Анализ и эффективность применения кормовых ферментных препаратов в ТОО «CAPITAL PROJECTS LTD» / Д. Т. Рахимжанова, А.М. Мырзаханова // Актуальные вопросы в науке и практике : Сб. статей по мат. IV Междунар. науч.-практич. конф. - Уфа, 2017. – 167-177.

289. Редкозубов, О. Фитаза. Что изменилось за последние 15 лет / О. Редкозубов // Комбикорма. – 2014. - № 12. – С. 71-74.
290. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы. - Сергиев Посад, 2006. - 144 с.
291. Ресурсосберегающие технологии производства яиц // Птицеводство. - 2015. - № 1. - С. 8-14.
292. Ромашко, А. Кальций для несушек / А. Ромашко, В. Ерашевич // Животноводство России. – 2017. - № 3. – С. 15-16.
293. Русакова, Е. А. Влияние фитазы на рост и обмен энергии в организме цыплят-бройлеров / Е. А. Русакова, С. В. Лебедев // Вестник мясного скотоводства. - 2016. - № 2 (94). - С. 100-107.
294. Рутз, Ф. Кормление птицы для достижения генетического потенциала / Ф. Рутз // Птица и её переработка: проблемы, опыт, решения : экспресс-информация ; вып. 3 (195). – Ржавки, 2013. – С. 3–5. – (Кормление и содержание птицы : дайджест)).
295. Рыбьяков, М. Ю. Сибенза® ДП 100 для снижения стоимости корма / М. Ю. Рыбьяков, Р. Тимошенко // Животноводство России. – 2014. - №6. – С. 20-21.
296. Рынок комбикормов сегодня и завтра // Животноводство России. – 2020. - № 1. – С. 49-50.
297. Рябоконь, Ю. А. Минеральные вещества в питании птицы / Ю. А. Рябоконь, В. В. Рябоконь // Корми і факти. – 2018. - № 4 (92). – С. 18-21.
298. Сванн, Д. Оптимальное решение для современных рационов птицы / Сванн Д. // Птицеводство. – 2016. - № 6. – С. 33-37.
299. Селина, Т. Качество мяса бройлеров при использовании в комбикормах различных видов масел / Т. Селина, С. Шпынова, О. Ядрищенская // Комбикорма. - 2018. - № 1. - С. 73-74.
300. Селина, Т. В. Мясная продуктивность перепелов при использовании в рационе перспективных кормов / Т. В. Селина [и др.] // Птицеводство. - 2019. - № 7-8. - С. 36-40.

301. Селина, Т. В. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании льняного жмыха / Т. В. Селина [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2019. - № 5. - С. 42-47.
302. Селина, Т. В. Рыжиковый жмых - кормовой ингредиент в рационе птицы / Т. В. Селина [и др.] // Эффективное животноводство. - 2018. - № 7 (146). - С. 28-29.
303. Селина, Т. В. Сурепный и рыжиковый жмых в комбикормах для перепелов / Т. В. Селина [и др.] // Эффективное животноводство. - 2020. - № 5 (162). - С. 26-27.
304. Середа, Т. И. Оценка роли аминотрансфераз в формировании продуктивности у кур-несушек / Т. И. Середа, М. А. Дерхо // Сельскохозяйственная биология. - 2014. - Т. 49. - №2. - С. 72-77.
305. Середа, Т. И. Продуктивности кур-несушек и активность ферментов крови / Т. И. Середа, Л. Ш. Горелик, М. А. Дерхо // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2013. - Т. 214. - С. 372-373.
306. Сизикова, Т. Современный подход к кормлению птицы / Т. Сизикова // Комбикорма. - 2015. - №7-8. - С. 57-58.
307. Силин, М. Самый изученный ферментный препарат ЦеллоЛюкс-Е / М. Силин [и др.] // Животноводство России. - 2017. - № 2. - С. 56-58.
308. Силин, М.А. Ферментные препараты российского производителя / М.А. Силин [и др.] // Птицеводство. - 2016. - №1. - С. 7-10.
309. Синицын, А. Активность ферментных препаратов — важный критерий их свойств / А. Синицын, Е. Кондратьева, А. Плохов // Комбикорма. - 2014. - №11. - С. 74-75.
310. Скалетти и Мерфи: используя органические микроэлементы, можно получить больше при меньших дозировках // Птица и птицепродукты. - 2019. - № 2. - С. 32-33.
311. Смит, А. Влияние фитазы на усвоение аминокислот / А. Смит // Комбикорма. - 2017. - № 9. - С. 93-95.

312. Смит, А. Эффект повышенных дозировок фитаз / А. Смит // Комбикорма. – 2016. - №7-8. - С. 71-73.
313. Соловьева, В. И. Химический состав тканей и качество мяса цыплят-бройлеров в зависимости от условий выращивания / В. И. Соловьев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 6. – С. 60-62/
314. Соничев, Б. Новый мультиферментный препарат на российском рынке / Б. Соничев // Комбикорма. – 2016. - №9. – С. 86.
315. Сорокин, А. Зерно люпина белого заменит сою / А. Сорокин // Животноводство России. – 2016. - № 9. – С. 45-46.
316. Сорокин, А. Семена люпина: особенности использования / А. Сорокин, В. Руцкая, В. Ляпченков // Животноводство России. – 2019. - №4. – С. 13-14.
317. Спиридонов, И. П. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я / И. П. Спиридонов, А. Б. Мальцев, В. М. Давыдов. – Омск: Областная типография, 2002. – 704 с.
318. Спиридонов, И. П. Нетрадиционные корма в рационе птицы / И. П. Спиридонов [и др.]: Обзор литературы. – Омск: Областная типография, 2002. – 240 с.
319. Старк, П. Аминокислотный транспортер — доказанный путь к эффективности / П. Старк // Ценовик. – 2020. - № 5. – С. 60-62.
320. Суйка, Е. Роль DL-метионина в рационе птицы / Е. Суйка, И. Лопез // Комбикорма. – 2014. - № 7-8. – С. 62-65.
321. Суханова, С. Ф. Влияние пробиотических препаратов на продуктивность и морфологические показатели крови гусят-бройлеров / С. Ф. Суханова, С. В. Кожевников, С. В. Шульгин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 4. – С. 40-43.
322. Сучкова, И. В. Эффективность использования в рационе кур-несушек шрота рапса / И. В. Сучкова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». - 2013 год. - №2-1. - С. – 249-253.

323. Сысоева, И. Г. Новая фитаза в комбикормах для кур-несушек / И. Г. Сысоева, Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова // Птицеводство. – 2020. - № 5-6. – С. 46-50.
324. Сысоева, И. Г. Новый концентрированный фитазный препарат в комбикормах для цыплят-бройлеров с пониженным уровнем фосфора / И. Г. Сысоева, Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова // Птицеводство. – 2020. - № 4. – С. 35-39.
325. Тимошенко, Р. Повышаем доступность питательных веществ в рационе / Р. Тимошенко // Животноводство России. – 2018. - № 4. – С. 8-10.
326. Тимошков, М. В. Мультиэнзимный комплекс «Эндофид DC» - максимум питательных веществ для кур-несушек / М. В. Тимошков, Ю. А. Езерская // Птицеводство. – 2014. - № 10. – С. 19-22.
327. Тменов, И. Д. Влияние ферментного препарата фитаза на убойные показатели цыплят-бройлеров / И. Д. Тменов, Б. С. Калоев, В. В. Ногаева // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т. 51. - № 3. - С. 102-106.
328. Труфанов, О. В. Фитаза в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / О. В. Труфанов. - Киев: ПолиграфИнко, 2011. - 112 с.
329. Урдзик, Р. М. Аминокислотное питание кур-несушек / Р. М. Урдзик // Аминокислотное и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы. - Обухов, 2011. - С. 3-6.
330. Уртаева, А. А. Влияние ферментного препарата протосубтилина ГЗх на рост перепелов эстонской породы / А. А. Уртаева, Ф. О. Уртаева, Д. С. Хатагова // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2015. - Т. 52. - № 3. - С. 125-129.
331. Уртаева, Ф. О. Использование мультиэнзимных комплексов в перепеловодстве / Ф. О. Уртаева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т. 53. - № 3. - С. 68-75.
332. Федоров, Ю. Высокопротеиновый подсолнечный шрот в рационе бройлеров / Ю. Федоров, В. Манукян, Е. Байковская // Комбикорма. – 2019. - № 9. – С. 50-52.

333. Филоненко, В. И. Химический состав мяса бройлеров в зависимости от возраста / В. И. Филоненко, И. П. Салеева, Ф. Ф. Алексеев // Птица и птицепродукты. - 2006. - № 5. - С. 20-24.
334. Фисинин, В. Источники протеина в комбикорма для бройлеров / В. Фисинин [и др.] // Животноводство России. – 2020. - № 5. – С. 19-21.
335. Фисинин, В. И. Замена соевого шрота подсолнечным в комбикормах для кур-несушек / В. И. Фисинин [и др.] // Птицеводство. – 2016. - № 12. – С. 15-20.
336. Фисинин, В. И. Замена соевого шрота подсолнечниковым в комбикормах для кур-несушек и их влияние на микрофлору кишечника / В. И. Фисинин [и др.] // Зоотехния. – 2016. - № 9. – С. 23-26.
337. Фисинин, В. И. Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. Н. Ленкова // Птица и птицепродукты. – 2016. - №4. – С.14-17.
338. Фисинин, В. И. Качество мяса в зависимости от сроков и способов выращивания цыплят-бройлеров / В. И. Фисинин [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2018. - № 2. – С. 14-17.
339. Фисинин, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы: учебник / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, И. Ф Драганов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 344 с.
340. Фисинин, В. И. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад, 2007. – 112 с.
341. Фисинин, В. И. Продуктивность и качество мяса бройлеров при различных способах и сроках выращивания / В. И. Фисинин [и др.] // Птицеводство. – 2017. - № 11. – С. 2-5.
342. Хазиахметов, Ф. С. Рациональное кормление животных: Учебное пособие / Ф. С. Хазиахметов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – 368 с.
343. Хасиева, Т. Л. Влияние ферментных препаратов «Протосубтилин ГЗх» и «Целлолюкс-Г» на показатели крови перепелов / Т. Л. Хасиева // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т. 53. - № 4. - С. 178-181.

344. Хашегульгов, Ш. Б. Биохимические показатели мяса цыплят-бройлеров отечественной и зарубежной селекции / Ш. Б. Хашегульгов [и др.] // Зоотехния. – 2016. - № 1. – С. 25-27.

345. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных /А. Хеннинг. - М.: Колос, 1976. - 559 с.

346. Хорошевская, Л. Здоровье родительского стада — залог рентабельной работы птицеводческого предприятия / Л. Хорошевская, А. Хорошевский // Комбикорма. – 2019. - № 2. – С. 71-73.

347. Чаунина, Е. А. Влияние использования ферментного препарата на продуктивность последующих поколений перепелов / Е. А. Чаунина // Вестник КрасГАУ. - 2016. - № 3 (114). - С. 140-145.

348. 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 (42). - С. 103-106.

349. Чернышев, Н. Компоненты премиксов: микроэлементы в кормлении птицы / Н. Чернышев, И. Панин // Птицефабрика. – 2005. - №6. – С. 20-30.

350. Чернышев, Н. И. Компоненты комбикормов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин. - Воронеж, 2000. - 121 с.

351. Чернышев, Н. И. Компоненты премиксов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин. - Воронеж, 2003. - 104 с.

352. Чернышев, Н. И. Состояние обменных процессов при необеспеченности потребности животных в белке, аминокислотах и других азотсодержащих веществах / Н. И. Чернышев, И. Г. Панин, Н. И. Шумский // Аминокислотное и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы. - Обухов, 2011. - С. – 54-55.

353. Чертков, Д. Д. Основы энергосберегающих технологий производства продукции птицеводства : монография / Д.Д. Чертков [и др.].- пос. Персиановский : Изд-во Донского ГАУ, 2011.- 274 с.

354. Шабашева, Е. И. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием в кормосмесях льняного жмыха, полученного из семян сибирской селекции : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Е. И. Шабашева. – Омск, 2009. – 18 с.

355. Шабунин, С. В. Болезни витаминной недостаточности в промышленном птицеводстве, профилактика и лечение / С. В. Шабунин, В. Н. Долгополов // Птицеводство. – 2015. - № 5. – С. 13-20.

356. Шарейко, Н. А. Эффективность применения препарата фитазы «ИН-КРИФОС/INCRIFOS» в рационах цыплят-бройлеров / Н. А. Шарейко [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: Сб. науч. тр. - Минск, 2016. - С. 311-322.

357. Шастак, Е. Витамин А в кормлении / Е. Шастак // Ценовик. – 2017. - № 10. – С. 38-40.

358. Шастак, Е. Дополнительный магний в рационах: польза или вред? / Е. Шастак // Животноводство России. – 2015. - № 11. – С. 23.

359. Шастак, Е. Лутавит® Калпан – источник пантотеновой кислоты / Е. Шастак // Животноводство России. – 2018. - №12. – С. 42-43.

360. Шастак, Е. Натугрэйн® для зерновых рационов / Е. Шастак // Животноводство России. – 2015. - № 9. – С. 18-19.

361. Шастак, Е. Натугрэйн® TS против десяти ксиланаз / Е. Шастак // Животноводство России. – 2016. - № 11. – С. 12-13.

362. Шастак, Е. Новая гибридная фитаза Натуфос® Е: еще эффективнее / Е. Шастак // Животноводство России. – 2016. - № 9. – С. 42-43.

363. Шастак, Е. О супердозировке фитазы / Е. Шастак // Комбикорма. – 2015. - №9. - С. 96-97.

364. Шастак, Е. Оптимальное количество витамина А в рационах птицы / Е. Шастак // Комбикорма. – 2019. - № 1. – С. 56-60.

365. Шастак, Е. Роль витамина Е в кормлении животных и птицы / Е. Шастак, Р. Рюле // Комбикорма. - 2016. - № 9. - С. 84-85.

366. Шастак, Е. Стирая границы: Натуфос® Е эффективнее протеаз / Е. Шастак // Животноводство России. - 2019. - № 4. - С. 12-13.

367. Шастак, Е. Фитаза: номенклатура и терминология / Е. Шастак // Комбикорма. – 2017. - № 9. – С. 89-91.
368. Шастак, Е. Фитат: проблемы и пути их решения / Е. Шастак // Комбикорма. – 2017. - № 11. – С. 87-89.
369. Шацких, Е. В. Использование Биоконкомплекс меди в кормлении цыплят-бройлеров / Е. В. Шацких // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 3. – С. 46-52.
370. Шацких, Е. В. Кормовая добавка протеолитического действия в составе комбикорма для цыплят-бройлеров / Е. В. Шацких, О. В. Молоканова // Аграрный вестник Урала. – 2019. - №8(87). – С. 50-54.
371. Швыдков, А. Повысить экономические и производственные показатели птицефабрик и свинопунктов поможет фитаза / А. Швыдков // Ценовик. - 2019. - № 8. - С. 82.
372. Шерне, В. Эффективность использования ферментов в комбикормах для утят / В. Шерне, А. Лаврентьев // Комбикорма. – 2019. - №1. – С. 66-68.
373. Шерстюгина, М. А. Использование белоксодержащей кормовой добавки «Горлинка» в кормлении сельскохозяйственной птицы / М. А. Шерстюгина // Аграрная наука - сельскому хозяйству: Сб. статей: в 3 книгах. - Алтайский государственный аграрный университет. - 2017. - С. 215-216.
374. Шкрыгунов, К. И. Эффективность использования тыквенного жмыха и тыквенного фуза в кормлении цыплят-бройлеров / К. И. Шкрыгунов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - № 93. - С. 984-997.
375. Шкурин, А. Пребиотический эффект НПС-ферментов / А. Шкурин // Животноводство России. – 2016. - № 12. – С. 18-20.
376. Шкурин, А. Эффективность мультиэнзимного препарата в сравнении с ксиланазой при выращивании бройлеров / А. Шкурин // Комбикорма. – 2019. - № 9. – С. 63-66.

377. Шмаков, П. Мясная продуктивность перепелов с использованием в комбикормах сурепного жмыха и ферментного препарата / П. Шмаков [и др.] // Главный зоотехник. – 2017. - № 2. – С. 17-22.

378. Шмаков, П. Повышение биологической ценности мяса цыплят-бройлеров при использовании комбикормов, содержащих сурепный жмых / П. Шмаков, И. Лошкомойников, Н. Мальцева, Е. Амиранашвили // Главный зоотехник. - 2012. - № 3. - С. 37-49.

379. Шмаков, П. Ф. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием рапсового жмыха / П. Ф. Шмаков, Е. В. Фалалеева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2012. - №6. - С. 45-54.

380. Шмаков, П. Ф. Использование муки из семян рапса сибирской селекции в кормлении индюшат-бройлеров / П. Ф. Шмаков [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2015. - №4. - С. 3-11.

381. Шмаков, П. Ф. Корма из семян рапса сибирской селекции в кормлении цыплят-бройлеров / П. Ф. Шмаков [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2012. - №5. - С. 55-61.

382. Шмаков, П. Ф. Льняной жмых сибирской селекции в рационах бройлеров / П. Ф. Шмаков, Е. И. Шабашева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2011. - №3. С. 38-45.

383. Шмаков, П. Ф. Масличные культуры: биологические особенности, технология производства, сорта, состав, питательность и использование при кормлении крупного рогатого скота / П.Ф. Шмаков [и др.]. – Омск: Изд-во ООО «Омскбланкиздат», 2013. – 300 с.

384. Шмаков, П. Ф. Повышение полноценности кормления, переваривания и усвоения питательных веществ рационов сельскохозяйственными животными и птицей / П. Ф. Шмаков // Кормовые ресурсы Западной Сибири и их рациональное использование: Сб.науч.тр. - Омск: Областная типография, 2005. - С. 17-50.

385. Шмаков, П. Ф. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / П.Ф. Шмаков [и др.]. – Омск: «Вариант-Омск», 2008. – 488 с.
386. Шмаков, П. Ф. Рапс и сурепица в Западной Сибири: производство и использование // П. Ф. Шмаков [и др.]. – Омск: «Вариант-Омск», 2004. – 224 с.
387. Шмаков, П. Ф. Эффективность использования сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в составе кормосмесей для цыплят-бройлеров / П. Ф. Шмаков, Е. И. Амиранашвили, А. Б. Мальцев, Н. А. Мальцева, И. Лошкомойников // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2011. - № 1 (январь-март). – С. 4-8.
388. Штеле, А. Л. О проблеме дефицита протеина в кормлении высокопродуктивной птицы / А. Л. Штеле // Птицеводство. – 2016. - № 1. – С. 38-46.
389. Штеле, А. Л. Основные факторы использования зернобобовых культур в кормлении птицы / А. Л. Штеле // Птицеводство. – 2015. - № 2. – С. 25-30.
390. Щеглов, В. В. Белковое и аминокислотное питание животных / В. В. Щеглов. – Минск: Ураджай, 1974. – 208 с.
391. Эйдригевич, Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е. В. Эйдригевич [и др.]. - изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Колос, 1978. - 255 с.
392. Эхерн, Ф. К. Жмыхи и шроты в кормлении крупного рогатого скота / Ф. К. Эхерн, Дж. Дж. Кеннелли // Новейшие достижения в исследовании питания животных. - М.: Агропромиздат, 1985. - С. 49-113.
393. Яговенко, Т. Биохимические свойства зерна белого люпина / Т. Яговенко, Е. Афонина // Комбикорма. – 2018. - №3. – С. 66-68.
394. Ядрищенская, О. А. Комбикорма с высокопротеиновым и энергоемким кормом для цыплят-бройлеров / О. А. Ядрищенская, Н. А. Мальцева, Е. А. Чаунина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. - № 12. – С. 9-15.
395. Ядрищенская, О. А. Льняной жмых - источник белка для птицы / О. А. Ядрищенская, Г. А. Гирло, И. А. Лошкомойников // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследо-

вания : мат. науч.-практ. (очно-заочной) конф. с междунар. участием, 2016. -С. 228-232.

396. Ядрищенская, О. А. Продукты переработки рыжикового жмыха в кормлении кур-несушек / О. А. Ядрищенская // Open Scientific Bulletin. - 2014. - № 3. - С. 5.

397. Ядрищенская, О. А. Эффективность применения ферментного препарата / О. А. Ядрищенская, Н. А. Мальцева, Т. В. Селина // Аграрная наука: современные проблемы и перспективы развития: сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 48-51.

398. Яковлев, В. Комплексные ферментные препараты для повышения продуктивности гусей / В. Яковлев, В. Шерне, А. Лаврентьев // Комбикорма. – 2018. - №3. – С. 85-86.

399. Яковлев, В. И. Влияние ферментных препаратов на продуктивные и убойные качества гусят / В. И. Яковлев, В. С. Шерне, А. Ю. Лаврентьев // Птица и птицепродукты. – 2018. - №1. – С. 27-29.

400. Яковлев, В. И. Эффективность включения ферментных препаратов в комбикорма для гусят / В.И. Яковлев, В.С. Шерне, А.Ю. Лаврентьев // Птица и птицепродукты. – 2016. - №5. – С. 40-42.

401. Янова, М. А. Семена яровой сурепицы как сырье для производства пищевого растительного масла / М. А. Янова, А. А. Рябцев // Пища. Экология. Качество : XIII Междунар. науч.-практич. конф. – Красноярск, 2016. – С. 468-470.

402. Японцев, А. Низкопротеиновые рационы в кормлении родительского поголовья бройлеров / А. Японцев, Т. Клименко // Комбикорма. – 2018. - № 9. – С. 57-62.

403. Японцев, А. Э. Показатели питательности сырья для производства комбикормов / А. Э. Японцев // Птицеводство. - 2016. - № 6. - С. 26-29.

404. Японцев, А. Э. Функции треонина в организме птиц / А. Э. Японцев, А. С. Клименко, А. Б. Гущева-Митропольская // Птицеводство. - 2016. - № 9. - С. 25-29.

405. Яцишин, А. В. Развитие отрасли индейководства в Омской области / А. В. Яцишин, Н. В. Колокольников // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2015. - № 2 (18). - С. 16-20.

406. Abdalla, S. A. A. Effect of some ante-mortem stressors on perimortem and post-mortem biochemical changes and tenderness in broiler breast muscle: a review / S. A. A. Abdalla, A. P. Harrison, J. Fris // World's Poultry Science Journal. - 1999. - Vol. 55. - № 4 - P. 403-415.

407. Adebisi, O. A. Effects of microbial phytase supplementation on mineral composition of tibia and mineral utilization in broiler fed maize-based diets / O.A. Adebisi, A. D. Ologhobo, A. S. Agboola // International Journal of Poultry Science. - 2009. - Vol. 8. - № 6. - P. 570-573.

408. Agah, M. J. Effect of feed form and duration time in growing period on broiler performance / M. J. Agah, H. Norollahi // International Journal of Poultry Science. - 2008. - Vol. 7. - № 11. - P. 1074-1077.

409. Apperson, K. D. Effect of whole flax seed and carbohydrase enzymes on gastrointestinal morphology, muscle fatty acids, and production performance in broiler chickens / K. D. Apperson, G. Cherian // Poultry Science. - 2017. - Vol. 96. - №5. - P. 1228-1234.

410. Arjomandi, M. A. The Use of Sweet Almond Meal as a Protein Source in Japanese Quails Diets / M. A. Arjomandi, M. Salarmoini, G. Asadikaram // Poultry Science Journal. - 2015. - 3 (2). - P. 129-134.

411. Bedford, M. Potential extraordinary turkey performance through high phytase feed dosages / M. Bedford // Poultry International. - 2012. - Vol. 51. - №11. - P. 30-31.

412. Burk, R. F. Trace elements and vitamins and bioavailability as related to wheat foods / R. F. Burk, N. W. Solomons // Amer.J.Clin.Nutr. - 1985. - Vol 45. - № 5. - P. 1091-1102.

413. Blum, I. Weight of the fatty liver as influenced by nutritional and physiological status of the forced feed geese / I. Blum // International symposium of feeding and hygiene of geese. - Budapest, 1971. - P. 92-94.

414. Cerrate, S. Z. Effect of pellet diameter in broiler prestarter diets on subsequent performance / S. Z. Cerrate [et al.] // International Journal of Poultry Science. - 2008. - Vol. 7. - № 12. - P. 1138-1146.
415. Chandrasekar, S. Comparative Effects of Coated Compound and Mono-component Proteases on Growth Performance and Nutritional Efficiency in Broiler Diets / S. Chandrasekar [et al.] // Journal of Agricultural Science and Technology A 7. – 2017. – P. 432-439.
416. Dražbo, A. The effect of raw and fermented rapeseed cake on the metabolic parameters, immune status, and intestinal morphology of turkeys / A. Dražbo [et al.] // Poultry Science. – 2018. – Vol. 97. - №11. – P. 3910–3920
417. Farhadi, D. Effects of a high dose of microbial phytase and myo-inositol supplementation on growth performance, tibia mineralization, nutrient digestibility, litter moisture content, and foot problems in broiler chickens fed phosphorus-deficient diets / D. Farhadi [et al.] // Poultry Science. –2017. – Vol. 96. - №10. – P. 3664-3675.
418. Feed costs up \$160 million/week. - Poultry USA. - 2008. - Vol. 9. - № 12. - P. 6.
419. Feng, Y. L. Effects of vitamin A on growth performance and tissue retinol of starter White Pekin ducks / Y. L. Feng [et al.] // Poultry Science. – 2019. – Vol. 98. - №5. – P. 2189-2192.
420. Ferket, P. R. Antinutrients in feedstuffs / P. R. Ferket, T. Middelton // Poultry International - 1999. - Vol. 38. - № 3. - P. 46-55.
421. Forth, W. Absorption of iron and chemically related metals in vitro and vivo / W. Forth, W. Rummel // Intestinal absorption of metalions. - Oxford, 1971. - P. 173-192.
422. Gautier, A. E. Effects of a high level of phytase on broiler performance, bone ash, phosphorus utilization, and phytate dephosphorylation to inositol / A. E. Gautier, C. L. Walk, R. N. Dilger // Poultry Science. – 2018. - Vol. 97. - №1. – P. 211-218.
423. Grau, C. R. Relations obscures entre la mélanisation des plumes et la nutrition aviare / C. R. Grau [et al.] // World's Poultry Science Journal. – 1989. – Vol. 45. – № 3 – P. 268.

424. Hess, J. B. Lupins: An alternative protein source for poultry, pigs / J. B. Hess // *Feed International*. – 2017. – June. – P. 32-34.
425. Jones, E. Feeding poultry in a cost-conscious environment: nutritional solutions to spiraling feed prices / E. Jones // *Poultry International*. – 2012. – Vol. 51. - №11. – P. 24-26.
426. Kay, Z. Fibre as an essential poultry nutrient – turning a problem into a solution / Z. Kay // *Egg Industry*. – 2015. – Vol. 120. - №2. – P. 18, 20, 22, 24, 26.
427. Khan, S. A. The Effect of Phytase Enzyme on the Performance of Broiler Flock (A-Review) / S. A. Khan [et al.] // *Poultry Science Journal*. – 2013. - 1 (2). – P. 117-125.
428. Khattak, F. M. Enzymes in poultry nutrition / F. M. Khattak [et al.] // *J. Anim. Pl. Sci.* – 2006. - 16(1-2). – P. 1-7.
429. Kidd, M. T. Nutritional considerations concerning threonine in broilers / M. T. Kidd // *World's Poultry Science Journal*. – 2000. – Vol. 56. – № 2 – P. 139-151.
430. Kies, A. K. Effect of phytase on protein and amino acid digestibility and energy utilization / A. K. Kies [et al.] // *World's Poultry. Sci. J.* –2001. – Vol. 57. – №2 – P. 109-124.
431. Kies, A. K. The effect of microbial phytase on broiler performances / A. K. Kies [et al.] // In: *Proceedings of the 11th European Symposium on Poultry Nutrition, Denmark*. – 1997. – P. 453-455.
432. Knowlton, K. F. Animal management to reduce phosphorus losses to the environment / K. F. Knowlton [et al.] // *J. Anim. Sci.* – 2004. – Vol. 82. – P. 173 - 195.
433. Krieg, J. Phytase supplementation effects on amino acid digestibility depend on the protein source in the diet but are not related to InsP6 degradation in broiler chickens / J. Krieg [et al.] // *Poultry Science*. – 2020. - Vol. 99. - №6. – P. 3251-3265.
434. Larivière, J-M. Effects of food restriction on rearing performance and welfare of a slow-growing chicken breed: a behavioural approach / J-M. Larivière, M. Vandenheede, P. Leroy // *International Journal of Poultry Science*. - 2009. - Vol. 8. - № 7. - P. 684-688.

435. Li, T. Dietary calcium or phosphorus deficiency impairs the bone development by regulating related calcium or phosphorus metabolic utilization parameters of broilers / T. Li [et al.] // Poultry Science. – 2020. - Vol. 99. - №6. – P. 3207-3214.
436. Liu, Wen-Chao Effects of dietary xylanase supplementation on performance and functional digestive parameters in broilers fed wheat-based diets / Wen-Chao Liu, In-Ho Kim // Poultry Science. – 2017 – Vol. 96. - №3. – P. 566-573.
437. Liu, Y. F. Effects of graded levels of phytase supplementation on growth performance, serum biochemistry, tibia mineralization, and nutrient utilization in Pekin ducks / Y. F. Liu [et al.] // Poultry Science. – 2020. – Vol. 99. - №10. – P. 4845-4852.
438. Mahmood, H. M. Amem Effect of dietary zinc on semen quality of Cobb500 broiler breeder males / H. M. Amem Mahmood, J. Al-Daraji Hazim // International Journal of Poultry Science. – 2011. – Vol. 10. - №6. – P. 477-482.
439. Mahmood, H. M. Amem Zinc improves egg quality in Cobb500 broiler breeder females / H.M. Amem Mahmood, J. Al-Daraji Hazim // International Journal of Poultry Science. – 2011. – Vol. 10. - №6. – P. 471-476.
440. Manobhavan, M. Effect of super dosing of phytase on growth performance, ileal digestibility and bone characteristics in broilers fed corn–soya-based diets / M. Manobhavan [et al.] // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. - 2016. - 100:93–100.
441. Manyeula, F. Partial replacement of soybean products with canola meal in indigenous chicken diets: size of internal organs, carcass characteristics and breast meat quality / F. Manyeula [et al.] // Poultry Science. – 2020. – Vol. 99. - №1. – P. 256-262.
442. Mavromichalis, I. Bringing down protein cost in four steps / I. Mavromichalis // Egg Industry. – 2014. – Vol. 119. - №3. – P. 16-17.
443. Mavromichalis, I. How nutrition affects hatchability in broiler breeders / I. Mavromichalis // WATT Poultry USA. – 2013. – Vol. 14. - №2. – P. 30, 32.
444. Mavromichalis, I. 7 alternative vegetable protein sources for broilers / I. Mavromichalis // Feed International. – 2017. – April/May. – P. 16, 18-21.
445. Munir, H. A review on role of exogenous enzyme supplementation in poultry production / H. Munir, S. Maqsoo // Animal science/ Emir. J. Food agric. 2013. 25 (1) : 66-80.

446. 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.

447. Nahm, K. H. Efficient phosphorus utilization in poultry feeding to lessen the environmental impact of excreta / K. H. Nahm // *World's Poultry. Sci. J.* –2007. – vol. 63. – №4. – P. 655-663.

448. Neathery, M. W. Safe levels of trace minerals of poultry feeding / M. W. Neathery // *Poultry digist.* - 1976. - Vol. 35. - № 417. - P. 461-462.

449. Nelson, T. S. The calcium binding properties of natural phytate in chick diets / T. S. Nelson, L. K. Kirby // *Nutrit.Reports Internat.* - 1987. - Vol. 35. - № 5. - P. 949-956.

450. Nelson, T. S. The hydrolysis of phytate phosphorus by chicks and laying hens / T. S Nelson // *Poult. Sci.* – 1976. – Vol. 55. – P. 22-62.

451. Novel, D.J. Effect of different restriction regimes during the starter stage on productivity and carcass characteristics of male and female Ross 308 broiler chickens / D.J. Novel [et al.] // *International Journal of Poultry Science.* - 2009. - Vol. 8. - № 1. - P. 35-39.

452. Olukosi, O. A. Investigations of the nutritive value of meals of double-low rapeseed and its influence on growth performance of broiler chickens / O. A. Olukosi [et al.] // *Poultry Science.* – 2017. – Vol. 96. - №9. – P. 3338-3350.

453. Pack, M. Amino acids in animal nutrition // M. Pack [et al.] / Publishing youse. Bucharest, 2002. – 558 p.

454. Panda, A. K. Post-hatch feed and broiler performance / A. K. Panda [et al.] // *International Journal of Poultry Science.* - 2009. - Vol. 48. - № 9. - P. 24, 26-27.

455. Peng, J. L. Methionine deficiency decreases hepatic lipid exportation and induces liver lipid accumulation in broilers / J. L. Peng [et al.] // *Poultry Science.* – 2018. – Vol. 97. - №12. – P. 4315-4323.

456. Perera, W. N. U. The interactive influence of barley particle size and enzyme supplementation on growth performance, nutrient utilization, and intestinal

morphometry of broiler starters / W. N. U. Perera [et al.] // Poultry Science. – 2020. – Vol. 99. - №9. – P. 4466–4478.

457. 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 // Poultry Science. – 2011. – Vol. 90. – P. 604 - 608.

458. Przywitowski, M. The effect of dietary high-tannin and low-tannin faba bean (*Vicia faba* L.) on the growth performance, carcass traits and breast meat characteristics of finisher turkeys / M. Przywitowski [et al.] // Animal Feed Science and Technology. – 2016. – 221. – P. 124-136

459. Robbelin, G. Variation in rapeseed glucosinolates and breeding for improved meal quality / G. Robbelin [et al.] // Brassica Crops and wild Allies. Biology and Breeding. - Tokyo, 1980. – P. 285 – 299.

460. Sanchez-Rodriguez, E. Changes with age (from 0 to 37 D) in tibiae bone mineralization, chemical composition and structural organization in broiler chickens / E. Sanchez-Rodriguez [et al.] // Poultry Science. – 2019. - Vol. - 98, №11. – P. 5215-5225.

461. Sandilands, D. Abnormal drug metabolism in chronic pancreatitis / D. Sandilands, I. J. Jeffrey, N. Y. Haboubi // Gastroenterology. - 1990. - Vol. 98. - P. 766-781.

462. Scheideler, S. E. 7 ways to reduce feed wastage in caged flocks / S. E. Scheideler // Egg Industry. - 2009. - Vol. 114. - № 4. - P. 8-9.

463. Scholey, D. V. Effect of supplementation of phytase to diets low in inorganic phosphorus on growth performance and mineralization of broilers / D. V. Scholey [et al.] // Poultry Science. – 2018. – Vol. 97. - №7. – P. 2435-2440.

464. Senkoylu, N. Sunflower meal in poultry diets: a review / N. Senkoylu, N. Dale // World's Poultry Science journal. - 1999. - Vol.56. - № 2. - P. 153-174.

465. Shenkin, A. Vitamin and essential trace element recommendations during intravenous nutrition: theory and practice / A. Shenkin // J.Proc. Nutr. Soc. - 1986. - Vol.45. - № 3. - P. 383-390.

466. Singh, A. K. Effect of a combination of xylanase, amylase and protease on growth performance of broilers fed low and high fiber diets / A. K. Singh [et al.] // *Anim. Feed Sci. Technol.* - 2017. 232:16–20.
467. Smith, A. Delivering sustainability, profitability in poultry production using mono-component proteases / A. Smith // *Poultry International*. – 2013. – Vol. 55. - №11. – P. 24-26.
468. Sontor, J. Glucosinolaty repkovem extrahovanem srotu / J. Sontor, V. Rabova // *Krmivarstvi*. - 1982. - Vol. 18. - № 9. - P. 197-199.
469. Sorensen, H. New methods of quantitative analysis of glucosinolates / H. Sorensen // *Series: World crops: production, utilization, description*. Springer, 1981. – V. 5. - P. 107-126.
470. Szymeczko, R. Effects of different levels of rape seeds in the diet on performance, blood and bone parameter of broiler chickens / R. Szymeczko [et al.] // *J. Central Europ. Agric.* – 2010. – Vol. 11 (4). – P. 393 - 400.
471. 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 // *Int. J. Poultry Sci.* – 2005. – 4. – P. 982-985.
472. Tang, J. Effects of pantothenic acid on growth performance and antioxidant status of growing male white Pekin ducks / J. Tang [et al.] // *Poultry Science*. – 2020. - Vol. 99. - №9. – P. 4436-4441.
473. Terrence O'Keefe Protease enzymes improve amino acid digestibility / O'Keefe Terrence // *Egg Industry*. – 2012. – Vol. 117. - № 5. – P. 10, 12.
474. Tian, D. L. Effects of lysine deficiency or excess on growth and the expression of lipid metabolism genes in slow-growing broilers / D. L. Tian [et al.] // *Poultry Science*. – 2019. – Vol. 98. - №7. – P. 2927-2932.
475. Uden, S. Antioxidant therapy for recurrent pancreatitis: Placebocontrolled trial / S. Uden, D. Bilton, L. Nathan // *Aliment. Pharmacol. Ther.* - 1990. - Vol. 4. - P. 357-371.

476. Ullah, Z. Comparative ileal digestibility of amino acids in 00-rapeseed meal and rapeseed meal fed to growing male broilers / Z. Ullah [et al.] // Poultry Science. – 2017. – Vol. 96. - №8. – P. 2736-2742.

477. Vakili, R. Performance and egg quality of laying hens fed diets supplemented with herbal extracts and flaxseed / R. Vakili, Majidzaden Heravi R. // Poultry Science Journal. – 2016. – Vol. 4. – № 2 – P. 107-116.

478. Velayudhan, D. E. Evaluation of pea protein isolates as a protein source for broilers / D. E. Velayudhan, G. A. Mejicanos, C. M. Nyachoti // Poultry Science. – 2019. – Vol. 98. - №2. – P. 803-810.

479. Vermorel, M. Nutritive value rapeseed meal: Effects of individual glucosinolates / M. Vermorel [et al.] // J. Sc. Food. Agr. - 1986. – vol. 37. – №12. - P. 1197-1202.

480. Waititu, S. M. Improvement of the nutritional value of high-protein sunflower meal for broiler chickens using multi-enzyme mixtures / S. M. Waititu [et al.] // Poultry Science. – 2018. – Vol. 97. - №4. – P. 1245-1252.

481. Walk, C. L. Dietary phytate has a greater anti-nutrient effect on feed conversion ratio compared to body weight gain and greater doses of phytase are required to alleviate this effect as evidenced by prediction equations on growth performance, bone ash and phytate degradation in broilers / C. L. Walk, S. V. Rama Rao // Poultry Science. – 2020. – Vol. 99. - №1. – P. 246-255.

482. Walker, W. A. Nutrition in Pediatric / W. A. Walker, J. B. Watkins. - London, 1997. - P. 91-114.

483. Wang, Q. D. Effects of dietary protein levels and protease supplementation on growth performance, carcass traits, meat quality, and standardized ileal digestibility of amino acid in Pekin ducks fed a complex diet / Q. D. Wang [et al.] // Poultry Science. – 2020. - Vol. 99. - №7. – P. 3557-3566.

484. Watanabe, G. Reduction in dietary lysine increases muscle free amino acids through changes in protein metabolism in chickens / G. Watanabe [et al.] // Poultry Science. – 2020. - Vol. 99. - №6. – P. 3102-3110.

485. Widodo, A. E. Response of Broiler Chickens to Triticale-Based Diets Supplemented with Microbial Enzymes (1. Growth and Intestinal Function) / A. E. Widodo [et al.] // Poultry Science Journal. – 2018. - Vol. 1. - №6. – P. 25-40.

486. Yu, J. Effects of cottonseed meal on growth performance, small intestinal morphology, digestive enzyme activities, and serum biochemical parameters of geese / J. Yu [et al.] // Poultry Science. – 2019. - Vol. 98. - №5. – P. 2066-2071.

487. Yu, J. Effects of cottonseed meal on slaughter performance, meat quality, and meat chemical composition in Jiangnan White goslings / J. Yu [et al.] // Poultry Science. – 2020. - Vol. 99. - №1. – P. 207-213.

488. Zhai, S. S. Fermentation of flaxseed cake increases its nutritional value and utilization in ducklings / S. S. Zhai [et al.] // Poultry Science. – 2019. – Vol. 98. - №11. – P. 5636-5647.

489. Zhu, Y. W. Effects of dietary rapeseed meal inclusion levels on growth performance, organ weight, and serum biochemical parameters in Cherry Valley ducks / Y. W. Zhu [et al.] // Poultry Science. – 2019. - Vol. 98. - №12. – P. 6888-6896.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Жирнокислотный состав масла семян сурепицы и рыжика, %

Показатель	Код жирной кислоты	Культура			
		сурепица		рыжик	
		наименование сорта			
		Новинка	Искра	Омич	Исилькулец
Миристиновая	C _{14:0}	0,04	0,03	0,04	0,04
Пальмитиновая	C _{16:0}	3,16	3,18	4,47	4,25
Стеариновая	C _{18:0}	1,56	1,51	2,36	2,37
Арахиновая	C _{20:0}	0,44	0,45	1,35	1,09
Бегеновая	C _{22:0}	0,22	0,22	0,30	0,23
Лигноцериновая	C _{24:0}	0,16	0,14	0,25	0,20
Пальмитолеиновая	C _{16:1}	0,17	0,17	0,07	0,06
Олеиновая	C _{18:1}	61,21	59,75	17,41	18,23
Эйкозеновая	C _{20:1}	1,24	1,23	15,21	13,33
Эруковая	C _{22:1}	0,36	0,45	2,98	2,17
Селахолиевая	C _{24:1}	0,18	0,18	0,76	0,64
Линолевая	C _{18:2}	19,98	20,98	15,91	16,07
Линоленовая	C _{18:3}	11,20	11,68	35,25	38,18
Эйкозодиеновая	C _{20:2}	0,08	0,08	2,07	1,71
Эйкозатриеновая	C _{20:3}	-	-	1,57	1,43
Сумма насыщенных жирных кислот	-	5,58	5,53	8,77	8,18
Сумма мононенасыщенных жирных кислот	-	63,16	61,78	36,43	34,43
Сумма полиненасыщенных жирных кислот	-	31,26	32,69	54,80	57,39

Химический состав и питательность жмыхов, полученных из семян сибирской селекции (в 1 кг)

Показатель	Рапсовый жмых				Льняной жмых				Подсолнечный жмых				
	Наименование сорта												
	Радикал	Юбилейный	Русич	Старт	Исилькульский	Легур	Сокол	Северный	Сибирский 97	Иргыш	Подарок	Баловень	Авангард
Обменная энергия, МДж	12,02	11,96	12,66	12,21	12,52	12,36	12,64	12,35	11,55	11,71	11,71	11,81	11,92
Сухое вещество, г	929,6	934,6	937,4	931,2	924,9	922,6	927,4	930,6	919,4	922,7	923,2	931,2	927,0
Сырой протеин, г	318,7	314,4	359,2	306,1	331,8	304,9	328,0	303,4	376,9	418,2	407,2	390,3	403,8
Переваримый протеин, г	268,0	264,0	302,0	257,0	285,3	262,2	282,1	261,0	347,0	385,0	375,0	359,0	371,0
Сырой жир, г	87,8	98,1	99,8	97,6	90,8	91,4	92,0	91,7	79,0	68,6	62,1	77,2	78,6
Сырая клетчатка, г	13,25	113,7	107,5	116,3	91,9	98,5	94,2	109,6	134,6	122,3	112,7	148,1	132,8
БЭВ, г	338,0	347,0	324,0	351,0	369,2	360,9	368,0	370,6	270,6	252,6	290,9	277,4	266,9
Кальций, г	7,4	6,8	6,3	7,4	4,5	4,0	4,3	4,2	4,1	2,6	3,9	2,6	4,2
Фосфор, г	7,1	9,9	6,5	9,8	8,5	8,8	8,7	8,3	9,2	9,6	8,8	4,0	6,4
Калий, г	9,6	12,0	10,8	11,4	10,8	12,3	11,9	13,2	13,8	13,8	14,4	13,2	12,0
Натрий, г	0,13	0,09	0,10	0,09	1,7	1,9	1,8	1,6	0,10	0,18	0,12	0,21	0,08
Магний, г	2,51	3,14	2,93	2,93	2,9	3,0	3,3	3,1	3,77	3,35	3,35	2,63	2,93
Железо, мг	87,0	84,0	84,0	78,0	102,0	100,4	80,9	72,0	84,0	90,0	81,5	78,0	72,0
Марганец, мг	36,0	38,0	46,0	40,0	21,3	25,5	24,9	26,0	28,0	28,0	26,0	20,0	20,0
Медь, мг	5,0	5,0	6,5	5,0	16,4	15,9	16,1	16,0	24,5	31,0	27,5	22,5	27,0
Цинк, мг	60,0	52,5	67,5	60,0	71,8	80,6	82,3	75,0	67,5	70,0	57,0	60,0	60,0
Витамины: Д, МЕ	4,1	4,3	4,9	5,6	5,0	4,9	5,3	5,1	6,47	6,46	5,58	5,54	4,97
Е, мг	7,7	9,4	10,2	9,8	8,3	8,2	8,5	8,4	9,70	11,10	8,50	6,40	10,80
В ₁ , мг	3,8	4,7	5,1	4,8	4,1	4,1	4,3	4,2	4,5	5,5	4,3	3,2	5,4
В ₂ , мг	2,3	2,8	3,1	2,9	2,5	2,6	2,8	2,6	2,3	3,3	2,6	3,0	3,2
В ₃ , мг	10,9	13,9	14,7	14,2	13,6	12,8	12,4	11,0	16,1	17,8	13,7	16,2	16,9
В ₅ , мг	166,0	213,0	225,0	218,0	193,0	185,4	177,0	168,0	246,0	273,0	210,0	220,8	259,0
В ₆ , мг	7,7	9,4	10,2	9,8	8,3	8,2	8,5	8,4	9,7	11,1	8,5	6,4	10,8

Химический состав и питательность жмыхов, полученных из семян
сурепицы и рыжика сибирской селекции (в 1 кг, г)

Показатель	Жмых			
	сурепный		рыжиковый	
	Наименование сорта			
	Искра	Новинка	Исилькулец	Омич
ЭКЕ	1,05	1,08	1,19	1,25
Обменная энергия, МДж	10,45	10,93	11,87	12,52
Сухое вещество	930,8	919,7	912,2	914,9
Сырой протеин	306,2	308,0	295,9	298,2
Переваримый протеин	254,0	255,0	245,0	247,0
Сырой жир	93,8	79,4	78,0	85,5
Сырая клетчатка	138,4	105,9	146,1	111,8
БЭВ	335,1	373,3	338,2	337,2
Кальций	7,0	7,3	4,4	3,6
Фосфор	8,7	7,4	8,5	4,9
Калий	12,0	10,8	13,2	10,8
Натрий	1,30	1,20	1,1	1,7
Магний	3,04	3,04	2,9	2,9
Железо	96,0	108,0	132,0	102,0
Марганец, мг	46,0	44,0	26,0	20,0
Медь, мг	5,0	6,0	11,0	9,0
Цинк, мг	67,5	58,5	70,5	51,0
Витамины:				
D, МЕ	5,6	5,7	4,4	5,1
E, мг	7,6	7,8	8,4	8,6
B ₁ , мг	3,8	3,9	4,2	4,3
B ₂ , мг	2,3	2,3	2,6	2,6
B ₃ , мг	10,4	11,7	11,0	12,3
B ₅ , мг	159,0	179,0	168,0	189,0
B ₆ , мг	7,6	7,8	8,4	8,6

Органолептическая оценка вкусовых качеств мяса цыплят-бройлеров,
получавших комбикорма с сурепным жмыхом, баллы
(первый научно-хозяйственный опыт)

Показатель	№ образца						
	1	2	3	4	5	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Бульон							
Контрольная группа							
Запах	2	4	4	3	4	3,4	0,40
Вкус	3	4	4	4	4	3,8	0,20
Прозрачность и цвет	1	4	4	3	4	3,2	0,58
Крепость	3	4	3	4	4	3,6	0,24
Общая оценка	2	4	4	3	4	3,4	0,40
Первая опытная группа							
Запах	2	3	3	5	4	3,4	0,51
Вкус	3	3	4	5	5	4,0	0,45
Прозрачность и цвет	4	4	4	5	5	4,4	0,24
Крепость	4	4	4	5	4	4,2	0,20
Общая оценка	2	4	4	5	4	3,8	0,49
Вторая опытная группа							
Запах	4	3	4	5	4	4,0	0,32
Вкус	4	3	4	5	5	4,2	0,37
Прозрачность и цвет	3	3	4	5	4	3,8	0,37
Крепость	4	4	3	5	5	4,2	0,37
Общая оценка	4	3	4	5	4	4,0	0,32
Третья опытная группа							
Запах	4	5	4	4	5	4,4	0,24
Вкус	4	5	4	5	5	4,6	0,24
Прозрачность и цвет	3	5	4	5	4	4,2	0,37
Крепость	4	5	5	5	5	4,8	0,20
Общая оценка	4	5	4	5	5	4,6	0,24
Четвертая опытная группа							
Запах	2	4	3	4	4	3,4	0,40
Вкус	3	5	5	4	4	4,2	0,37
Прозрачность и цвет	4	3	4	3	5	3,8	0,37
Крепость	4	3	3	4	5	3,8	0,37
Общая оценка	4	3	3	5	4	3,8	0,37
Грудные мышцы							
Контрольная группа							
Запах	3	4	3	5	4	3,8	0,37
Вкус	2	4	4	4	4	3,6	0,40
Нежность, жесткость	3	4	4	4	3	3,6	0,24

1	2	3	4	5	6	7	8
Сочность	2	4	3	3	4	3,2	0,37
Общая оценка	2	4	3	4	4	3,4	0,40
Первая опытная группа							
Запах	3	4	4	4	5	4,0	0,32
Вкус	3	4	3	4	4	3,6	0,24
Нежность, жесткость	3	4	2	5	4	3,6	0,51
Сочность	2	4	2	4	4	3,2	0,49
Общая оценка	2	4	3	4	4	3,4	0,40
Вторая опытная группа							
Запах	4	4	5	5	4	4,4	0,24
Вкус	4	4	4	2	5	3,8	0,49
Нежность, жесткость	4	3	4	5	4	4,0	0,32
Сочность	4	3	4	4	4	3,8	0,20
Общая оценка	4	4	4	3	4	3,8	0,20
Третья опытная группа							
Запах	4	5	4	4	4	4,2	0,20
Вкус	3	5	5	2	4	3,8	0,58
Нежность, жесткость	3	5	5	4	4	4,2	0,37
Сочность	3	5	4	4	4	4,0	0,32
Общая оценка	3	5	4	3	4	3,8	0,37
Четвертая опытная группа							
Запах	3	5	4	5	5	4,4	0,40
Вкус	3	5	3	3	5	3,8	0,49
Нежность, жесткость	3	5	4	5	5	4,4	0,40
Сочность	2	4	4	4	5	3,8	0,49
Общая оценка	2	5	4	4	5	4,0	0,55
Бедренные мышцы							
Контрольная группа							
Запах	3	4	3	5	5	4,0	0,45
Вкус	3	4	4	5	3	3,8	0,37
Нежность, жесткость	4	4	4	5	2	3,8	0,49
Сочность	4	4	3	3	2	3,2	0,37
Общая оценка	3	4	3	4	3	3,4	0,24
Первая опытная группа							
Запах	3	4	4	5	4	4,0	0,32
Вкус	2	4	3	4	5	3,6	0,51
Нежность, жесткость	4	5	4	4	5	4,4	0,24
Сочность	4	5	3	3	4	3,8	0,37
Общая оценка	3	5	4	4	4	4,0	0,32
Вторая опытная группа							
Запах	5	5	5	5	4	4,8	0,20
Вкус	4	4	4	5	4	4,2	0,20

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8
Нежность, жесткость	5	4	4	5	5	4,6	0,24
Сочность	4	4	4	5	4	4,2	0,20
Общая оценка	4	4	4	5	4	4,2	0,20
Третья опытная группа							
Запах	4	5	4	4	4	4,2	0,20
Вкус	4	5	5	5	5	4,8	0,20
Нежность, жесткость	4	5	5	4	4	4,4	0,24
Сочность	4	5	4	4	4	4,2	0,20
Общая оценка	4	5	4	4	4	4,2	0,20
Четвертая опытная группа							
Запах	3	5	3	5	5	4,2	0,49
Вкус	3	5	3	4	5	4,0	0,45
Нежность, жесткость	4	5	4	5	5	4,6	0,24
Сочность	4	5	4	4	5	4,4	0,24
Общая оценка	2	5	4	5	5	4,2	0,58

Органолептическая оценка вкусовых качеств мяса цыплят-бройлеров,
получавших комбикорма с сурепным жмыхом, баллы
(второй научно-хозяйственный опыт)

Показатель	№ образца													
	1	2	3	4	5	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	1	2	3	4	5	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Бульон														
х	Контрольная группа							Первая опытная группа						
Запах	4	4	3	4	5	4,0	0,32	4	3	3	5	4	3,8	0,37
Вкус	3	4	2	5	4	3,6	0,51	4	4	4	5	4	4,2	0,20
Прозрачность и цвет	4	4	2	4	4	3,6	0,40	2	4	4	4	3	3,4	0,40
Крепость	2	5	3	4	3	3,4	0,51	3	5	3	4	4	3,8	0,37
Общая оценка	3	5	4	4	4	4,0	0,32	4	4	3	5	4	4,0	0,32
х	Вторая опытная группа							Третья опытная группа						
Запах	4	3	5	5	3	4,0	0,45	4	3	4	5	3	3,8	0,37
Вкус	4	4	3	5	4	4,0	0,32	4	4	4	5	3	4,0	0,32
Прозрачность и цвет	4	4	3	3	5	3,8	0,37	4	3	4	4	3	3,6	0,24
Крепость	4	4	4	4	3	3,8	0,20	3	3	5	5	3	3,8	0,49
Общая оценка	4	5	4	4	4	4,2	0,20	5	4	3	4	5	4,2	0,37
х	Четвертая опытная группа							Пятая опытная группа						
Запах	4	4	5	5	5	4,6	0,24	4	3	5	3	5	4,0	0,45
Вкус	4	4	5	5	5	4,6	0,24	4	4	5	3	5	4,2	0,37
Прозрачность и цвет	5	5	5	5	5	5,0	0,00**	4	2	5	3	4	3,6	0,51
Крепость	4	4	4	4	5	4,2	0,20	4	3	3	3	5	3,6	0,40
Общая оценка	4	5	4	5	5	4,6	0,24	4	3	5	4	5	4,2	0,37
х	Шестая опытная группа							Седьмая опытная группа						
Запах	4	4	3	5	5	4,2	0,37	4	5	4	4	3	4,0	0,32
Вкус	3	4	5	5	4	4,2	0,37	4	5	3	4	4	4,0	0,32
Прозрачность и цвет	4	3	5	4	4	4,0	0,32	5	4	3	3	4	3,8	0,37
Крепость	3	3	5	5	4	4,0	0,45	4	4	5	3	3	3,8	0,37
Общая оценка	4	5	5	4	4	4,4	0,24	4	4	5	4	4	4,2	0,20
Грудные мышцы														
х	Контрольная группа							Первая опытная группа						
Запах	4	4	4	4	4	4,0	0,00	4	4	4	5	4	4,2	0,20
Вкус	4	4	5	4	4	4,2	0,20	4	4	4	4	5	4,2	0,20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Нежность, жесткость	3	4	4	4	3	3,6	0,24	4	4	3	4	4	3,8	0,20
Сочность	3	5	2	5	4	3,8	0,58	3	3	3	5	5	3,8	0,49
Общая оценка	3	4	5	4	4	4,0	0,32	4	4	4	4	4	4,0	0,00
х	Вторая опытная группа							Третья опытная группа						
Запах	4	3	5	4	5	4,2	0,37	4	4	5	4	4	4,2	0,20
Вкус	4	5	5	3	5	4,4	0,40	4	4	5	5	3	4,2	0,37
Нежность, жесткость	4	3	5	4	4	4,0	0,32	4	4	4	3	4	3,8	0,20
Сочность	3	4	5	4	5	4,2	0,37	3	4	4	5	4	4,0	0,32
Общая оценка	4	4	4	4	5	4,2	0,20	4	4	5	4	4	4,2	0,20
х	Четвертая опытная группа							Пятая опытная группа						
Запах	4	5	4	4	5	4,4	0,24	4	4	4	4	5	4,2	0,20
Вкус	4	5	5	4	5	4,6	0,24	5	3	4	4	5	4,2	0,37
Нежность, жесткость	2	4	5	5	5	4,2	0,58	4	3	3	4	4	3,6	0,24
Сочность	2	4	5	5	5	4,2	0,58	4	4	2	5	4	3,8	0,49
Общая оценка	3	4	5	4	5	4,2	0,37	4	3	3	5	5	4,0	0,45
х	Шестая опытная группа							Седьмая опытная группа						
Запах	3	5	4	5	5	4,4	0,40	4	4	3	4	5	4,0	0,32
Вкус	5	3	4	5	5	4,4	0,40	4	4	4	4	5	4,2	0,20
Нежность, жесткость	3	4	3	5	5	4,0	0,45	3	3	4	3	5	3,6	0,40
Сочность	3	5	3	5	5	4,2	0,49	3	4	4	3	5	3,8	0,37
Общая оценка	4	4	4	4	5	4,2	0,20	4	4	3	4	5	4,0	0,32
Бедренные мышцы														
х	Контрольная группа							Первая опытная группа						
Запах	4	5	5	3	3	4,0	0,45	4	4	4	3	5	4,0	0,32
Вкус	4	4	5	4	4	4,2	0,20	4	4	4	3	5	4,0	0,32
Нежность, жесткость	5	5	5	4	3	4,4	0,40	5	4	4	4	3	4,0	0,32
Сочность	4	5	5	4	3	4,2	0,37	3	4	5	5	4	4,2	0,37
Общая оценка	4	5	5	2	3	3,8	0,58	5	4	5	3	3	4,0	0,45
х	Вторая опытная группа							Третья опытная группа						
Запах	4	4	4	4	5	4,2	0,20	4	3	5	4	5	4,2	0,37
Вкус	4	4	5	4	4	4,2	0,20	4	4	4	4	5	4,2	0,20
Нежность, жесткость	3	5	5	5	4	4,4	0,40	4	3	5	4	5	4,2	0,37
Сочность	5	4	3	5	5	4,4	0,40	3	3	5	5	5	4,2	0,49
Общая оценка	4	4	4	4	5	4,2	0,20	4	3	4	4	5	4,0	0,32

Продолжение приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
х	Четвертая опытная группа							Пятая опытная группа						
Запах	4	4	4	4	5	4,2	0,20	4	4	4	5	3	4,0	0,32
Вкус	4	4	5	4	5	4,4	0,24	5	3	5	4	4	4,2	0,37
Нежность, жесткость	4	4	5	4	5	4,4	0,24	5	3	3	5	4	4,0	0,45
Сочность	3	5	5	5	5	4,6	0,40	5	2	4	5	5	4,2	0,58
Общая оценка	4	5	3	5	5	4,4	0,40	5	3	3	5	4	4,0	0,45
х	Шестая опытная группа							Седьмая опытная группа						
Запах	4	5	4	5	4	4,4	0,24	4	4	3	4	5	4,0	0,32
Вкус	4	3	5	5	5	4,4	0,40	4	4	4	4	5	4,2	0,20
Нежность, жесткость	5	4	3	4	5	4,2	0,37	5	5	3	3	5	4,2	0,49
Сочность	4	4	5	4	5	4,4	0,24	3	5	4	4	5	4,2	0,37
Общая оценка	4	4	3	5	5	4,2	0,37	4	4	4	4	5	4,2	0,20

**Химический состав и энергетическая питательность мышц цыплят-бройлеров
подопытных групп, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом, %
(первый научно-хозяйственный опыт)**

Показатель	Петушки				Курочки			
	1	2	3	в ср.	1	2	3	в ср.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Грудные мышцы								
Контрольная группа								
№	960710	990225	990101	х	990223	960715	990115	х
Влага	73,04	73,70	74,66	73,80	72,45	73,12	74,11	73,23
Сухое вещество	26,96	26,30	25,34	26,20	27,55	26,88	25,89	26,77
Белок	23,78	23,39	22,59	23,25	24,41	23,96	23,07	23,81
Жир	2,08	1,85	1,74	1,89	2,02	1,83	1,76	1,87
Зола	1,12	1,06	1,01	1,06	1,13	1,09	1,06	1,09
Энергия, МДж	4,89	4,74	4,56	4,73	4,98	4,83	4,65	4,82
Первая опытная группа								
№	951424	951510	960303	х	951427	951505	951425	х
Влага	72,94	73,59	74,57	73,70	72,20	72,98	74,09	73,09
Сухое вещество	27,06	26,41	25,43	26,30	27,80	27,02	25,91	26,91
Белок	23,83	23,43	22,63	23,30	24,58	24,08	23,14	23,93
Жир	2,09	1,88	1,75	1,90	2,06	1,83	1,72	1,87
Зола	1,17	1,10	1,05	1,10	1,18	1,11	1,05	1,11
Энергия, МДж	4,90	4,75	4,57	4,74	5,02	4,85	4,64	4,84
Вторая опытная группа								
№	991410	951629	951605	х	991626	951610	951813	х
Влага	72,97	73,78	74,90	73,88	72,47	73,14	74,13	73,25
Сухое вещество	27,03	26,22	25,10	26,12	27,53	26,86	25,87	26,75
Белок	23,64	23,14	22,21	23,00	23,93	23,55	22,77	23,42
Жир	2,22	1,97	1,84	2,01	2,40	2,16	2,01	2,18
Зола	1,18	1,11	1,05	1,11	1,22	1,15	1,09	1,15
Энергия, МДж	4,92	4,74	4,53	4,73	5,04	4,88	4,69	4,87
Третья опытная группа								
№	991513	951704	991516	х	991504	951705	961807	х
Влага	73,20	73,83	74,76	73,20	72,42	73,17	74,24	73,28
Сухое вещество	26,80	26,17	25,24	26,80	27,58	26,83	25,76	26,72
Белок	23,26	22,95	22,20	23,26	23,88	23,43	22,58	23,30
Жир	2,45	2,19	2,05	2,45	2,55	2,29	2,11	2,31
Зола	1,10	1,03	0,99	1,04	1,18	1,11	1,07	1,11
Энергия, МДж	4,95	4,79	4,61	4,78	5,09	4,91	4,70	4,90

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мышцы бедра								
Контрольная группа								
Влага	73,25	73,90	74,86	74,00	72,72	73,38	74,36	73,49
Сухое вещество	26,75	26,10	25,14	26,00	27,28	26,62	25,64	26,51
Белок	22,46	22,22	21,49	22,06	22,77	22,53	21,79	22,36
Жир	3,28	2,92	2,74	2,98	3,33	2,97	2,79	3,03
Зола	1,02	0,96	0,91	0,96	1,19	1,12	1,06	1,12
Энергия, МДж	5,13	4,95	4,76	4,95	5,21	5,02	4,83	5,02
Первая опытная группа								
Влага	73,09	73,75	74,71	73,85	72,66	73,35	74,36	73,46
Сухое вещество	26,91	26,25	25,29	26,15	27,34	26,65	25,64	26,54
Белок	22,64	22,38	21,65	22,22	22,85	22,57	21,79	22,40
Жир	3,27	2,91	2,73	2,97	3,37	3,00	2,82	3,06
Зола	1,02	0,96	0,91	0,96	1,14	1,08	1,03	1,08
Энергия, МДж	5,16	4,97	4,78	4,97	5,23	5,04	4,84	5,04
Вторая опытная группа								
Влага	73,48	74,13	75,08	74,23	72,92	73,66	74,70	73,76
Сухое вещество	26,52	25,87	24,92	25,77	27,08	26,34	25,30	26,24
Белок	22,06	21,70	20,87	21,54	22,32	22,03	21,25	21,87
Жир	3,41	3,16	3,09	3,22	3,58	3,19	2,99	3,25
Зола	1,07	1,01	0,96	1,01	1,19	1,12	1,06	1,12
Энергия, МДж	5,11	4,96	4,79	4,95	5,23	5,02	4,81	5,02
Третья опытная группа								
Влага	73,66	74,30	75,24	74,40	73,16	73,82	74,78	73,92
Сухое вещество	26,34	25,70	24,76	25,60	26,84	26,18	25,22	26,08
Белок	21,79	21,43	20,57	21,26	21,91	21,72	21,02	21,55
Жир	3,52	3,28	3,25	3,35	3,71	3,30	3,10	3,37
Зола	1,05	0,99	0,94	0,99	1,23	1,16	1,10	1,16
Энергия, МДж	5,11	4,96	4,80	4,95	5,21	5,01	4,82	5,01
Мышцы голени								
Контрольная группа								
Влага	75,04	75,64	76,54	75,74	73,54	74,26	75,28	74,36
Сухое вещество	24,96	24,36	23,46	24,26	26,46	25,74	24,72	25,64
Белок	20,74	20,34	19,60	20,23	21,16	20,95	20,21	20,77
Жир	3,36	2,99	2,93	3,05	4,20	3,74	3,51	3,82
Зола	1,06	1,03	0,93	0,98	1,11	1,05	1,00	1,05
Энергия, МДж	4,87	4,66	4,51	4,66	5,27	5,05	4,84	5,05
Первая опытная группа								
Влага	74,80	75,41	76,32	75,51	73,33	73,98	74,94	74,08
Сухое вещество	25,20	24,59	23,68	24,49	26,67	26,02	25,06	25,92

Продолжение приложения 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Белок	20,62	20,43	19,76	20,27	21,17	21,01	20,31	20,83
Жир	3,50	3,12	2,93	3,18	4,42	3,94	3,70	4,02
Зола	1,10	1,04	0,99	1,04	1,10	1,07	1,05	1,07
Энергия, МДж	4,90	4,72	4,53	4,72	5,35	5,14	4,93	5,14
Вторая опытная группа								
Влага	74,83	75,44	76,35	75,54	73,88	74,52	75,46	74,62
Сухое вещество	25,17	24,56	23,65	24,46	26,12	25,48	24,54	25,38
Белок	20,24	20,10	19,45	19,93	20,39	20,29	19,66	20,11
Жир	3,89	3,47	3,26	3,54	4,62	4,12	3,86	4,20
Зола	1,05	0,99	0,94	0,99	1,13	1,07	1,02	1,07
Энергия, МДж	4,99	4,80	4,61	4,80	5,30	5,09	4,88	5,09
Третья опытная группа								
Влага	74,97	75,58	76,48	75,68	74,09	74,72	75,65	74,82
Сухое вещество	25,03	24,42	23,52	24,32	25,91	25,28	24,35	25,18
Белок	20,00	19,87	19,24	19,70	20,28	20,00	19,16	19,81
Жир	3,97	3,54	3,32	3,61	4,48	4,18	4,14	4,27
Зола	1,07	1,01	0,96	1,01	1,17	1,10	1,05	1,10
Энергия, МДж	4,98	4,79	4,60	4,79	5,23	5,06	4,90	5,06
Мышцы туловища								
Контрольная группа								
Влага	70,15	70,87	71,95	70,99	69,22	69,97	71,08	70,09
Сухое вещество	29,85	29,13	28,05	29,01	30,78	30,03	28,92	29,91
Белок	20,47	20,37	19,41	20,08	20,52	20,42	19,45	20,13
Жир	8,28	7,73	7,65	7,89	9,16	8,55	8,46	8,72
Зола	1,10	1,03	0,99	1,04	1,12	1,06	1,01	1,06
Энергия, МДж	6,74	6,51	6,31	6,52	7,09	6,83	6,63	6,85
Первая опытная группа								
Влага	69,84	70,57	71,66	70,69	68,66	69,42	70,55	69,54
Сухое вещество	30,16	29,43	28,34	29,31	31,34	30,58	29,45	30,46
Белок	20,59	20,44	19,42	20,15	20,79	20,62	19,54	20,32
Жир	8,56	7,99	7,91	8,15	9,42	8,88	8,88	9,06
Зола	1,02	1,00	1,01	1,01	1,14	1,08	1,03	1,08
Энергия, МДж	6,87	6,62	6,41	6,63	7,24	7,00	6,81	7,02
Вторая опытная группа								
Влага	70,33	71,05	72,12	71,17	69,33	70,07	71,17	70,19
Сухое вещество	29,67	28,95	27,88	28,83	30,67	29,93	28,83	29,81
Белок	19,66	19,58	18,63	19,29	20,01	19,95	18,99	19,65
Жир	9,02	8,42	8,33	8,59	9,56	8,92	8,83	9,10
Зола	0,99	0,95	0,92	0,95	1,12	1,06	1,01	1,06
Энергия, МДж	6,89	6,64	6,44	6,66	7,16	6,90	6,70	6,92

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Третья опытная группа								
Влага	70,48	71,20	72,26	71,31	69,71	70,44	71,53	70,56
Сухое вещество	29,52	28,80	27,74	28,69	30,29	29,56	28,47	29,44
Белок	19,27	19,29	18,45	19,00	19,40	19,46	18,60	19,15
Жир	9,16	8,47	8,29	8,64	9,85	9,10	8,92	9,29
Зола	1,11	1,04	1,00	1,05	1,06	1,00	0,95	1,00
Энергия, МДж	6,87	6,61	6,39	6,63	7,17	6,88	6,67	6,90

**Химический состав и энергетическая питательность мышц цыплят-бройлеров
подопытных групп, получавших комбикорма с рыжиковым жмыхом, %
(второй научно-хозяйственный опыт)**

Показатель	Петушки				Куры			
	1	2	3	в ср.	1	2	3	в ср.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Грудные мышцы								
Контрольная группа								
№	931809	931806	931711	х	931803	931702	931814	х
Влага	73,57	73,25	73,85	73,56	72,52	73,08	73,64	73,08
Сухое вещество	26,43	26,75	26,15	26,44	27,48	26,92	26,36	26,92
Белок	22,80	23,05	22,19	22,68	23,19	23,03	22,65	22,96
Жир	2,78	2,90	3,20	2,96	3,27	2,97	2,85	3,03
Зола	0,85	0,80	0,76	0,80	1,02	0,92	0,86	0,93
Энергия, МДж	5,00	5,09	5,06	5,05	5,25	5,11	5,00	5,12
Первая опытная группа								
№	931516	931519	931614	х	931612	931511	931512	х
Влага	73,18	73,69	74,42	73,76	72,74	73,26	74,04	73,35
Сухое вещество	26,82	26,31	25,58	26,24	27,26	26,74	25,96	26,65
Белок	22,77	22,75	22,24	22,59	23,09	22,97	22,43	22,83
Жир	3,19	2,82	2,63	2,88	3,19	2,85	2,67	2,90
Зола	0,86	0,74	0,71	0,77	0,98	0,92	0,87	0,92
Энергия, МДж	5,15	5,00	4,84	5,00	5,21	5,05	4,89	5,05
Вторая опытная группа								
№	931409	931413	931108	х	931401	931106	931119	х
Влага	73,10	73,22	73,93	73,42	72,73	73,02	73,33	73,03
Сухое вещество	26,90	26,78	26,07	26,58	27,27	26,98	26,67	26,97
Белок	22,96	22,89	22,40	22,75	23,10	23,08	22,78	22,99
Жир	3,04	3,04	2,86	2,98	3,17	3,00	3,02	3,06
Зола	0,90	0,85	0,81	0,85	1,00	0,90	0,87	0,92
Энергия, МДж	5,13	5,11	4,96	5,07	5,20	5,13	5,09	5,14
Третья опытная группа								
№	931208	931204	931010	х	931023	931201	931209	х
Влага	73,17	73,56	74,36	73,70	72,80	73,22	73,87	73,30
Сухое вещество	26,83	26,44	25,64	26,30	27,20	26,78	26,13	26,70
Белок	22,84	22,77	22,20	22,60	23,13	22,98	22,50	22,87
Жир	3,15	2,90	2,75	2,93	3,11	2,89	2,77	2,92
Зола	0,84	0,77	0,71	0,77	0,96	0,91	0,87	0,91
Энергия, МДж	5,15	5,04	4,88	5,02	5,18	5,07	4,94	5,06

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Четвертая опытная группа								
№	930908	930802	930812	х	930815	930914	930909	х
Влага	73,10	73,24	73,89	73,41	72,72	73,18	73,02	72,97
Сухое вещество	26,90	26,76	26,11	26,59	27,28	26,82	26,98	27,03
Белок	22,95	22,85	22,53	22,78	23,02	22,80	23,20	23,01
Жир	3,13	3,09	2,82	3,01	3,22	3,12	2,93	3,09
Зола	0,82	0,82	0,76	0,80	1,04	0,90	0,85	0,93
Энергия, МДж	5,16	5,13	4,97	5,08	5,21	5,13	5,12	5,15
Пятая опытная группа								
№	930709	930728	930608	х	930719	930729	930711	х
Влага	73,22	73,34	73,99	73,52	72,78	73,05	73,66	73,16
Сухое вещество	26,78	26,66	26,01	26,48	27,22	26,95	26,34	26,84
Белок	22,78	22,87	22,40	22,68	23,11	23,12	22,70	22,98
Жир	3,11	2,95	2,82	2,96	3,16	2,92	2,76	2,95
Зола	0,89	0,84	0,80	0,84	0,95	0,91	0,87	0,91
Энергия, МДж	5,12	5,07	4,94	5,05	5,20	5,11	4,97	5,09
Шестая опытная группа								
№	930524	930417	930419	х	930410	930525	930527	х
Влага	72,62	73,09	73,95	73,22	72,32	72,43	73,37	72,71
Сухое вещество	27,38	26,91	26,05	26,78	27,68	27,57	26,63	27,29
Белок	23,20	22,96	22,36	22,84	23,20	23,40	22,67	23,09
Жир	3,19	3,09	2,83	3,04	3,30	3,08	2,95	3,11
Зола	0,99	0,86	0,86	0,90	1,18	1,09	1,01	1,09
Энергия, МДж	5,22	5,14	4,94	5,10	5,27	5,22	5,04	5,17
Седьмая опытная группа								
№	930327	930204	930325	х	930219	930329	930205	х
Влага	73,64	73,60	73,73	73,66	72,63	72,82	73,81	73,09
Сухое вещество	26,36	26,40	26,27	26,34	27,37	27,18	26,19	26,91
Белок	22,34	22,84	22,75	22,64	23,11	23,11	22,48	22,90
Жир	3,24	2,82	2,82	2,96	3,20	3,06	2,75	3,00
Зола	0,78	0,74	0,70	0,74	1,06	1,01	0,97	1,01
Энергия, МДж	5,10	5,02	5,00	5,04	5,21	5,16	4,93	5,10
Мышцы бедра								
Контрольная группа								
Влага	73,75	74,39	75,33	74,49	72,32	72,99	73,99	73,10
Жир	3,51	3,13	2,93	3,19	4,00	3,74	3,71	3,82
Сухое вещество	26,25	25,61	24,67	25,51	27,68	27,01	26,01	26,90
Белок	21,67	21,48	20,78	21,31	22,44	22,29	21,56	22,10
Жир	3,66	3,26	3,06	3,33	4,32	3,85	3,62	3,93
Зола	0,92	0,87	0,83	0,87	0,92	0,87	0,83	0,87
Энергия, МДж	5,15	4,96	4,76	4,95	5,53	5,33	5,11	5,32

Продолжение приложения 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Первая опытная группа								
Влага	74,27	74,80	75,63	74,90	73,12	73,42	74,05	73,53
Сухое вещество	25,73	25,20	24,37	25,10	26,88	26,58	25,95	26,47
Белок	21,34	21,24	20,65	21,08	21,99	22,02	21,48	21,83
Зола	0,88	0,83	0,79	0,83	0,89	0,82	0,76	0,82
Энергия, МДж	5,03	4,86	4,69	4,86	5,33	5,24	5,13	5,23
Вторая опытная группа								
Влага	73,90	74,28	74,97	74,38	72,56	73,01	73,79	73,12
Сухое вещество	26,10	25,72	25,03	25,62	27,44	26,99	26,21	26,88
Белок	21,54	21,52	20,98	21,35	22,34	22,31	21,70	22,12
Жир	3,59	3,32	3,25	3,39	4,15	3,78	3,65	3,86
Зола	0,97	0,88	0,80	0,88	0,95	0,90	0,86	0,90
Энергия, МДж	5,10	4,99	4,87	4,98	5,45	5,30	5,15	5,30
Третья опытная группа								
Влага	74,26	74,69	75,42	74,79	72,83	73,39	74,27	73,50
Сухое вещество	25,74	25,31	24,58	25,21	27,17	26,61	25,73	26,50
Белок	21,46	21,30	20,65	21,14	22,21	22,06	21,34	21,87
Жир	3,40	3,18	3,14	3,24	4,05	3,69	3,57	3,77
Зола	0,88	0,83	0,79	0,83	0,91	0,86	0,82	0,86
Энергия, МДж	5,01	4,89	4,77	4,89	5,39	5,22	5,05	5,22
Четвертая опытная группа								
Влага	73,92	74,29	74,66	74,29	72,57	72,87	73,50	72,98
Сухое вещество	26,08	25,71	25,34	25,71	27,43	27,13	26,50	27,02
Белок	21,54	21,48	21,20	21,41	22,29	22,35	21,83	22,16
Жир	3,60	3,36	3,33	3,43	4,10	3,83	3,80	3,91
Зола	0,94	0,87	0,81	0,87	1,04	0,95	0,87	0,95
Энергия, МДж	5,10	5,00	4,94	5,01	5,42	5,33	5,23	5,33
Пятая опытная группа								
Влага	73,95	74,50	75,36	74,60	72,69	73,19	74,02	73,30
Сухое вещество	26,05	25,50	24,64	25,40	27,31	26,81	25,98	26,70
Белок	21,52	21,39	20,74	21,22	22,16	22,12	21,50	21,93
Жир	3,60	3,26	3,13	3,33	4,18	3,81	3,68	3,89
Зола	0,93	0,85	0,77	0,85	0,97	0,88	0,80	0,88
Энергия, МДж	5,10	4,94	4,78	4,94	5,43	5,28	5,12	5,28
Шестая опытная группа								
Влага	73,56	74,01	74,76	74,11	72,28	72,74	73,53	72,85
Сухое вещество	26,44	25,99	25,24	25,89	27,72	27,26	26,47	27,15
Белок	21,81	21,66	20,99	21,49	22,44	22,42	21,82	22,23
Жир	3,69	3,44	3,40	3,51	4,25	3,87	3,73	3,95
Зола	0,94	0,89	0,85	0,89	1,03	0,97	0,92	0,97
Энергия, МДж	5,18	5,06	4,93	5,06	5,51	5,36	5,20	5,35

Продолжение приложения 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Седьмая опытная группа								
Влага	74,38	74,65	75,22	74,75	72,69	73,17	73,98	73,28
Сухое вещество	25,62	25,35	24,78	25,25	27,31	26,83	26,02	26,72
Белок	21,31	21,34	20,86	21,17	22,20	22,14	21,50	21,95
Жир	3,43	3,20	3,17	3,27	4,12	3,80	3,72	3,88
Зола	0,88	0,81	0,75	0,81	0,99	0,89	0,80	0,89
Энергия, МДж	4,99	4,91	4,82	4,91	5,42	5,28	5,14	5,28
Мышцы голени								
Контрольная группа								
Влага	73,84	74,43	75,06	74,44	73,57	74,10	74,93	74,20
Сухое вещество	26,16	25,57	24,94	25,56	26,43	25,90	25,07	25,80
Белок	21,29	21,11	20,56	20,99	21,60	21,45	20,78	21,28
Жир	3,85	3,56	3,48	3,63	3,90	3,57	3,45	3,64
Зола	1,02	0,90	0,89	0,94	0,93	0,88	0,84	0,88
Энергия, МДж	5,15	5,01	4,88	5,02	5,23	5,07	4,91	5,07
Первая опытная группа								
Влага	74,30	74,78	75,54	74,87	73,92	74,34	75,07	74,44
Сухое вещество	25,70	25,22	24,46	25,13	26,08	25,66	24,93	25,56
Белок	21,00	20,94	20,38	20,77	21,46	21,34	20,70	21,17
Жир	3,71	3,35	3,20	3,42	3,74	3,47	3,40	3,54
Зола	0,99	0,93	0,88	0,93	0,88	0,85	0,83	0,85
Энергия, МДж	5,05	4,90	4,74	4,90	5,14	5,01	4,88	5,01
Вторая опытная группа								
Влага	73,76	74,20	74,96	74,31	73,64	74,04	74,74	74,14
Сухое вещество	26,24	25,80	25,04	25,69	26,36	25,96	25,26	25,86
Белок	21,35	21,21	20,52	21,03	21,53	21,47	20,89	21,30
Жир	3,84	3,60	3,58	3,67	3,91	3,62	3,54	3,69
Зола	1,05	0,99	0,94	0,99	0,92	0,87	0,83	0,87
Энергия, МДж	5,16	5,04	4,92	5,04	5,22	5,09	4,96	5,09
Третья опытная группа								
Влага	74,51	74,72	75,23	74,82	73,94	74,29	74,94	74,39
Сухое вещество	25,49	25,28	24,77	25,18	26,06	25,71	25,06	25,61
Белок	20,92	20,96	20,49	20,79	21,40	21,37	20,82	21,20
Жир	3,58	3,37	3,36	3,44	3,75	3,50	3,46	3,57
Зола	0,99	0,95	0,92	0,95	0,91	0,84	0,78	0,84
Энергия, МДж	4,99	4,91	4,83	4,91	5,13	5,03	4,92	5,03
Четвертая опытная группа								
Влага	73,80	74,21	74,62	74,21	73,85	73,82	74,50	74,06
Сухое вещество	26,20	25,79	25,38	25,79	26,15	26,18	25,50	25,94
Белок	21,24	21,13	20,80	21,06	21,34	21,70	20,95	21,33
Жир	3,90	3,66	3,63	3,73	3,88	3,60	3,72	3,73

Продолжение приложения 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зола	1,06	1,00	0,95	1,00	0,93	0,88	0,84	0,88
Энергия, МДж	5,16	5,05	4,98	5,07	5,17	5,13	5,04	5,11
Пятая опытная группа								
Влага	74,11	74,54	75,27	74,64	73,91	74,19	74,77	74,29
Сухое вещество	25,89	25,46	24,73	25,36	26,09	25,81	25,23	25,71
Белок	21,00	20,99	20,46	20,82	21,33	21,38	20,91	21,21
Жир	3,87	3,54	3,42	3,61	3,81	3,56	3,52	3,63
Зола	1,02	0,93	0,85	0,93	0,95	0,87	0,80	0,87
Энергия, МДж	5,11	4,98	4,84	4,98	5,15	5,06	4,96	5,05
Шестая опытная группа								
Влага	73,37	73,92	74,78	74,02	73,48	73,90	74,61	74,00
Сухое вещество	26,63	26,08	25,22	25,98	26,52	26,10	25,39	26,00
Белок	21,41	21,28	20,60	21,10	21,64	21,54	20,90	21,36
Жир	4,12	3,76	3,63	3,84	3,95	3,68	3,65	3,76
Зола	1,10	1,04	0,99	1,04	0,93	0,88	0,84	0,88
Энергия, МДж	5,28	5,12	4,95	5,12	5,25	5,13	5,01	5,13
Седьмая опытная группа								
Влага	74,21	74,59	75,26	74,69	73,65	74,12	74,80	74,19
Сухое вещество	25,79	25,41	24,74	25,31	26,35	25,88	25,20	25,81
Белок	21,03	20,98	20,43	20,81	21,68	21,51	20,82	21,34
Жир	3,79	3,53	3,48	3,60	3,73	3,50	3,57	3,60
Зола	0,97	0,90	0,84	0,90	0,94	0,87	0,81	0,87
Энергия, МДж	5,09	4,98	4,86	4,97	5,17	5,06	4,96	5,06
Мышцы туловища								
Контрольная группа								
Влага	72,55	73,22	73,91	73,23	72,08	72,79	73,43	72,77
Сухое вещество	27,45	26,78	26,09	26,77	27,92	27,21	26,57	27,23
Белок	19,99	19,81	19,23	19,68	20,45	20,23	19,70	20,13
Жир	6,45	6,02	5,96	6,14	6,47	6,04	5,98	6,16
Зола	1,01	0,95	0,90	0,95	1,00	0,94	0,89	0,94
Энергия, МДж	5,94	5,74	5,62	5,77	6,03	5,82	5,71	5,85
Первая опытная группа								
Влага	73,15	73,72	74,14	73,67	72,54	73,11	73,71	73,12
Сухое вещество	26,85	26,28	25,86	26,33	27,46	26,89	26,29	26,88
Белок	19,78	19,60	19,20	19,53	20,23	20,07	19,52	19,94
Жир	6,14	5,78	5,78	5,90	6,27	5,91	5,91	6,03
Зола	0,93	0,90	0,88	0,90	0,96	0,91	0,86	0,91
Энергия, МДж	5,79	5,61	5,55	5,65	5,91	5,75	5,65	5,77
Вторая опытная группа								
Влага	72,61	73,08	73,58	73,09	72,21	72,67	73,16	72,68
Сухое вещество	27,39	26,92	26,42	26,91	27,79	27,33	26,84	27,32

Продолжение приложения 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Белок	20,02	19,92	19,42	19,79	20,37	20,28	19,79	20,15
Жир	6,40	6,07	6,10	6,19	6,36	6,07	6,14	6,19
Зола	0,97	0,93	0,90	0,93	1,06	0,98	0,91	0,98
Энергия, МДж	5,93	5,78	5,71	5,81	5,97	5,84	5,79	5,87
Третья опытная группа								
Влага	72,90	73,52	74,31	73,58	72,33	73,09	73,63	73,02
Сухое вещество	27,10	26,48	25,69	26,42	27,67	26,91	26,37	26,98
Белок	19,82	19,75	19,15	19,57	20,32	20,02	19,57	19,97
Жир	6,28	5,80	5,68	5,92	6,36	5,97	5,95	6,09
Зола	1,00	0,93	0,87	0,93	0,99	0,92	0,86	0,92
Энергия, МДж	5,85	5,65	5,50	5,66	5,96	5,76	5,68	5,80
Четвертая опытная группа								
Влага	72,25	72,83	73,44	72,84	72,05	72,75	73,18	72,66
Сухое вещество	27,75	27,17	26,56	27,16	27,95	27,25	26,82	27,34
Белок	20,20	20,07	19,54	19,94	20,42	20,19	19,86	20,16
Жир	6,50	6,11	6,08	6,23	6,50	6,09	6,04	6,21
Зола	1,05	0,99	0,94	0,99	1,03	0,97	0,92	0,97
Энергия, МДж	6,00	5,82	5,72	5,85	6,04	5,84	5,76	5,88
Пятая опытная группа								
Влага	72,83	73,40	73,96	73,40	72,25	72,87	73,22	72,78
Сухое вещество	27,17	26,60	26,04	26,60	27,75	27,13	26,78	27,22
Белок	19,86	19,78	19,35	19,66	20,39	20,20	19,91	20,17
Жир	6,29	5,89	5,85	6,01	6,40	6,01	5,98	6,13
Зола	1,02	0,93	0,85	0,93	0,96	0,92	0,89	0,92
Энергия, МДж	5,86	5,69	5,60	5,71	5,99	5,81	5,75	5,85
Шестая опытная группа								
Влага	72,20	72,73	73,29	72,74	72,06	72,57	73,10	72,58
Сухое вещество	27,80	27,27	26,71	27,26	27,94	27,43	26,90	27,42
Белок	20,22	20,11	19,57	19,97	20,44	20,31	19,78	20,18
Жир	6,53	6,17	6,20	6,30	6,43	6,13	6,20	6,25
Зола	1,05	0,99	0,94	0,99	1,07	0,99	0,92	0,99
Энергия, МДж	6,01	5,85	5,77	5,88	6,01	5,87	5,81	5,90
Седьмая опытная группа								
Влага	72,96	73,37	74,11	73,48	72,31	72,97	73,68	72,99
Сухое вещество	27,04	26,63	25,89	26,52	27,69	27,03	26,32	27,01
Белок	19,85	19,83	19,11	19,60	20,25	20,13	19,58	19,99
Жир	6,20	5,87	5,90	5,99	6,47	6,00	5,90	6,12
Зола	0,99	0,93	0,88	0,93	0,97	0,90	0,84	0,90
Энергия, МДж	5,82	5,69	5,58	5,70	6,00	5,79	5,66	5,81

«УТВЕРЖДАЮ»



Директор ГНУ СибНИИП
Россельхозакадемии,
кандидат с.-х. наук

 А. Б. Мальцев
« 13 » мая 2010 г.

АКТ

производственной проверки исследований по выращиванию цыплят-бройлеров с использованием в кормосмесях сурепного жмыха

Комиссия в составе зам. директора по научной работе ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии, кандидат с.-х. наук А. Б. Дымкова, зав. отделом кормления ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии, кандидат с.-х. наук Н. А. Мальцевой, профессора кафедры кормления, физиологии с.-х. животных и общей биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ, доктор с.-х. наук П. Ф. Шмакова, доцента кафедры кормления, физиологии с.-х. животных и общей биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ, кандидат с.-х. наук Е. А. Чауниной, аспиранта кафедры кормления, физиологии с.-х. животных и общей биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ Е. И. Амиранашвили составили настоящий акт в том, что с 18 марта по 29 апреля 2010 года на базе ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии (с. Морозовка, Омская область) проведена производственная проверка результатов научных исследований по выращиванию цыплят-бройлеров с использованием в кормосмесях сурепного жмыха.

Для проведения производственной проверки было сформировано четыре варианта цыплят-бройлеров кросса «Сибиряк-2»: базовый (основной рацион) и три опытных - с использованием в первом - 12,5% сурепного жмыха, во втором - 15%, в третьем - 20% (по массе). Проверка проведена с суточного до 42-дневного возраста выращивания. Условия выращивания во всех подопытных группах были одинаковыми и соответствовали методическим рекомендациям по работе с птицей кросса «Сибиряк-2». Результаты производственной проверки приведены в таблице.

Результаты производственной проверки (в расчете на 1000 голов)

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Сохранность поголовья, %	98,0	100,0	100,0	99,0
Живая масса 1 головы в 42 дн., г	2210,7	2236,4	2222,1	2135,0
Среднесуточный прирост (1-42 дн.), г	51,6	52,2	51,9	49,8
Расход корма за период выращивания, кг	4334,1	4426,1	4421,9	4345,1
Стоимость 1 т корма, руб.	12210,9	11351,6	11182,7	10835,4
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,04	2,02	2,03	2,10
Убойный выход, %	70,4	70,9	70,8	69,2
Выход мяса, кг	1525,2	1585,6	1573,2	1462,6
Средняя реализационная цена 1 кг мяса,	72,0	72,0	72,0	72,0
Выручка от реализации мяса, руб.	109814,4	114163,2	113270,4	105307,2
Затраты на производство мяса - всего,	85867,6	83187,6	82393,1	80025,2
в т.ч. стоимость кормов, руб.	52923,3	50243,3	49448,8	47080,9
прочие затраты, руб.	32944,3	32944,3	32944,3	32944,3
Получено прибыли, руб.	23946,8	30975,6	30877,3	25282,0
Рентабельность производства мяса, %	27,9	37,2	37,5	31,6

Прибыли в первом — третьем опытных вариантах получено больше по сравнению с базовым — на 7028,8-6930,5-1335,2 руб., или 29,4-28,9-5,6%, а рентабельность производства мяса — на 9,3-9,6-3,7% соответственно.

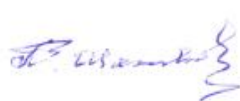
Зам. директора по научной работе
ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии,
кандидат с.-х. наук

 А. Б. Дымков

Зав. отделом кормления ГНУ СибНИИП
Россельхозакадемии, кандидат с.-х. наук

 Н. А. Мальцева

Профессор кафедры кормления,
физиологии с.-х. животных и общей
биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ,
доктор с.-х. наук

 П. Ф. Шмаков

Доцент кафедры кормления,
физиологии с.-х. животных и общей
биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ,
кандидат с.-х. наук

 Е.А. Чаунина

Аспирант кафедры кормления,
физиологии с.-х. животных и общей
биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ

 Е. И. Амиранашвили



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии,
кандидат с.-х. наук

 А. Б. Мальцев

« 13 » мая 2010 г.

АКТ

производственной проверки исследований по выращиванию цыплят-бройлеров
с использованием в комбикормах рыжикового жмыха

Комиссия в составе зам. главного бухгалтера ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии М.Ф. Хвосторезовой, ст. науч. сотр. отдела кормления ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии, канд. с.-х. наук О.А. Ядрищенской, профессора кафедры кормления, физиологии с.-х. животных и общей биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ, доктора с.-х. наук П. Ф. Шмакова, доцента кафедры кормления, физиологии с.-х. животных и общей биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ, кандидата с.-х. наук Е.А. Чауниной, аспиранта кафедры кормления, физиологии с.-х. животных и общей биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ Е.И. Амиранашвили составили настоящий акт в том, что с 18 марта по 29 апреля 2010 года на базе ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии (с. Морозовка, Омская область) проведена производственная проверка результатов научных исследований по выращиванию цыплят-бройлеров с использованием в комбикормах рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции.

Для проведения производственной проверки было сформировано четыре варианта цыплят-бройлеров кросса «Сибиряк-2»: базовый (основной рацион) и три опытных - с использованием в первом - 12,5% рыжикового жмыха, во втором - 15%, в третьем - 20% (по массе). Проверка проведена с суточного до 42-дневного возраста выращивания. Условия выращивания во всех подопытных группах были одинаковыми и соответствовали методическим рекомендациям по работе с птицей кросса «Сибиряк-2». Результаты производственной проверки приведены в таблице.

Прибыли в первом - третьем опытных вариантах получено больше по сравнению с базовым вариантом на 10312,79-3339,60-5918,89 руб., а рентабельность производства мяса выше на 15,4-7,0-12,0% соответственно.

Результаты производственной проверки (в расчете на 1000 голов)

Показатель	Вариант			
	базовый	опытный		
		первый	второй	третий
Сохранность поголовья, %	99,0	100,0	99,0	100,0
Живая масса 1 головы в 42 дн., г	2189,3	2242,3	2125,8	2099,4
Среднесуточный прирост (1-42 дн.), г	51,1	52,4	49,6	49,0
Расход корма за период выращивания, кг	4410,1	4357,4	4406,0	4431,1
Стоимость 1 т корма, руб.	11768,26	10442,61	10180,11	9312,30
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,05	1,98	2,12	2,15
Убойный выход, %	70,30	70,70	70,00	69,80
Выход мяса, кг	1523,7	1585,3	1473,2	1465,4
Средняя реализационная цена 1 кг мяса, руб.	72,0	72,0	72,0	72,0
Выручка от реализации мяса, руб.	109706,4	114141,6	106070,4	105508,8
Затраты на производство мяса - всего, руб.	84292,14	78414,55	77316,54	74175,65
в т.ч. стоимость кормов, руб.	51380,22	45502,63	44404,62	41263,73
прочие затраты, руб.	32911,92	32911,92	32911,92	32911,92
Получено прибыли, руб.	25414,26	35727,05	28753,86	31333,15
Рентабельность производства мяса, %	30,2	45,6	37,2	42,2

Зам. главного бухгалтера
ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии



М.Ф. Хвосторезова

Ст. науч. сотр. отдела кормления
ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии,
канд. с.-х. наук



О.А. Ядрищенская

Профессор кафедры кормления,
физиологии с.-х. животных и общей
биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ,
доктор с.-х. наук



П. Ф. Шмаков

Доцент кафедры кормления,
физиологии с.-х. животных и общей
биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ,
кандидат с.-х. наук



Е.А. Чаунина

Аспирант кафедры кормления,
физиологии с.-х. животных и
общей биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ



Е.И. Амиранашвили

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Морозовская птицефабрика»
(ООО «Морозовская птицефабрика»)



Россия, 644555, Омская область, Омский район, с. Морозовка, ул. Юбилейная, д. 1, Тел/факс: (3812) 956-256, 956-253
ИНН 5528212010 КПП 552801001 ОГРН 1145543002330 БИК 040407777 Р/счет 40702810011030001409,
Филиал ПАО Банк ВТБ в г. Красноярске к/счет 30101810200000000777

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ООО «Морозовская птицефабрика»

В.В. Сухостав
« 12 » декабря 2016 г.

АКТ

производственной проверки исследований по выращиванию цыплят-бройлеров
с использованием в комбикормах ядра и семян подсолнечника

Комиссия в составе зам. директора по производству ООО «Морозовская птицефабрика» Е.И. Шабашевой, технолога по производству ООО «Морозовская птицефабрика» Е.И. Амиранашвили, зоотехника по учету ООО «Морозовская птицефабрика» К.К. Скалеповой, доктора с.-х. наук, профессора П.Ф. Шмакова, заведующей кафедрой зоотехнии ФГБОУ ВО Омский ГАУ, кандидата с.-х. наук Е.А. Чауниной составили настоящий акт в том, что с 22 августа по 26 сентября 2016 года на базе ООО «Морозовская птицефабрика» (Омская область) проведена производственная проверка результатов исследований по выращиванию цыплят-бройлеров с использованием в комбикормах ядра и семян подсолнечника.

Для проведения производственной проверки в суточном возрасте из цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres было сформировано 5 подопытных вариантов (базовый и 4 опытных) по 150 голов в каждом. Птица базового варианта получала, полнорационный комбикорм, используемый в хозяйстве, в первом и втором опытных - комбикорм, в структуру которых вводили 5 и 7,5% ядра подсолнечника, в третьей и четвертом опытных вариантах – 5 и 7,5% семян подсолнечника с добавлением ферментного препарата Ронозим VP в количестве 250 г/т. Опытные ингредиенты вводили путем частичной замены пшеницы, соевого шрота и масла подсолнечного.

Результаты производственной проверки приведены в таблице.

Включение в состав комбикормов 5 и 7,5% ядра подсолнечника, а также 5 и 7,5% семян подсолнечника в сочетании с ферментным препаратом Ронозим VP в количестве 250 г/т, увеличило среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания, убойный выход потрошеной тушки, а также рентабельность производства мяса – на 1,1-4,0%.

**Экономическая эффективность использования ядра и семян подсолнечника
в кормлении цыплят-бройлеров**

Показатель	Вариант				
	базовый	опытный			
		первая	вторая	третья	четвертая
Поголовье, гол.	150	150	150	150	150
Сохранность поголовья (1-35 дн.), %	99	98	97	100	98
Живая масса 1 головы (г) в возрасте: 1 дн.	42,0	42,1	42,0	42,2	42,0
35 дн.	1955,0	1984,3	1974,6	2013,7	1998,0
Среднесуточный прирост живой массы (1-35 дн.), г	54,7	55,5	55,2	56,3	55,9
Расход корма за период выращивания, г/гол/сут	87,03	88,47	87,13	90,42	89,80
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,59	1,59	1,58	1,61	1,61
Убойный выход, %	70,1	70,5	70,4	71,1	70,7
Выход мяса, кг	204,2	205,6	203,0	214,8	207,7
Средняя реализационная цена 1 кг мяса, руб.	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
Выручка от реализации мяса, руб.	21441,00	21588,00	21315,00	22554,00	21808,50
Стоимость 1 т корма, руб.	18920,07	18754,28	18759,79	18811,07	18870,03
Затраты на производство – всего, руб.	16 734,26	16 684,53	16 499,81	17 077,57	16 865,72
в т.ч. стоимость кормов	8 586,68	8 536,95	8 352,23	8 929,99	8 718,14
Прибыль, руб.	4 706,74	4 903,47	4 815,19	5 476,43	4 942,78
Получена по группе прибыль дополнительная, руб.	-	196,73	108,45	769,69	236,04
Получена на одну голову прибыль дополнительная, руб.	-	2,01	1,12	7,70	2,41
Рентабельность, %	28,1	29,4	29,2	32,1	29,3

Члены комиссии:

Зам. директора по производству
ООО «Морозовская птицефабрика»



Е.И. Шабашева

Технолог по производству
ООО «Морозовская птицефабрика»



Е.И. Амиранашвили

Зоотехник по учету
ООО «Морозовская птицефабрика»



К.К. Скалепова

Доктор с.-х. наук, профессор



П.Ф. Шмаков

Заведующая кафедрой зоотехнии

ФГБОУ ВО Омский ГАУ, кандидат с.-х. наук



Е.А. Чаунина


«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии,
кандидат с.-х. наук
 А. Б. Мальцев
« 28 » февраля 2011 г.

АКТ

производственной проверки исследований по эффективности использования
ферментного препарата Санзайм в комбикормах для цыплят-бройлеров

Комиссия в составе зам. главного бухгалтера ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии М.Ф. Хвосторезовой, ст. науч. сотр. отдела кормления ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии, канд. с.-х. наук О.А. Ядрищенской, мл. науч. сотр. отдела кормления ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии Е.И. Амиранашвили, профессора кафедры кормления, физиологии с.-х. животных и общей биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ, доктора с.-х. наук П. Ф. Шмакова, доцента кафедры кормления, физиологии с.-х. животных и общей биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ, кандидата с.-х. наук Е.А. Чауниной составили настоящий акт в том, что с 15 декабря 2010 г. по 26 января 2011 г. на базе ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии (с. Морозовка, Омская область) проведена производственная проверка результатов научных исследований по эффективности использования ферментного препарата Санзайм в комбикормах для цыплят-бройлеров.

Для проведения производственной проверки было сформировано три варианта цыплят-бройлеров кросса «Сибиряк-2»: базовый (основной рацион) и два опытных - с использованием в первом – комбикормов с ферментным препаратом Санзайм «сверху», во втором – комбикормов с ферментным препаратом Санзайм с применением матричных значений. Проверка проведена с суточного до 42-дневного возраста выращивания бройлеров. Условия выращивания во всех подопытных группах были одинаковыми и соответствовали методическим рекомендациям по работе с птицей данного кросса. Результаты производственной проверки приведены в таблице.

В первом и втором опытных вариантах себестоимость 1 кг мяса меньше на 3,62 и 3,55 руб. в связи с большей продуктивностью бройлеров и меньшими затратами на корма – на 1,7 и 4,5%. Уровень рентабельности производства мяса в опытных вариантах больше на 6,5 и 6,4%.

Результаты производственной проверки (в расчете на 1000 голов)

Показатель	Вариант		
	базовый	опытный	
		первый	второй
Сохранность поголовья, %	100	100	100
Живая масса 1 головы в 42 дн., г	2183,4	2247,8	2215,8
Среднесуточный прирост (1-42 дн.), г	50,9	52,4	51,7
Расход корма за период выращивания, кг	4288,2	4191,6	4279,8
Стоимость 1 т корма, руб.	16219,84	16305,08	15522,65
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,01	1,90	1,97
Убойный выход, %	70,3	71,1	70,8
Выход мяса, кг	1534,9	1598,2	1568,8
Средняя реализационная цена 1 кг мяса, руб.	90,0	90,0	90,0
Выручка от реализации мяса, руб.	138141,00	143838,00	141192,00
Затраты на производство мяса - всего, руб.	110996,22	109786,67	107876,14
в т.ч. стоимость кормов, руб.	69553,92	68344,37	66433,84
прочие затраты, руб.	41442,30	41442,30	41442,30
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	72,31	68,69	68,76
Получено прибыли, руб.	27144,78	34051,33	33315,86
Рентабельность производства мяса, %	24,5	31,0	30,9

Зам. главного бухгалтера
ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии

 М.Ф. Хвосторезова

Ст. науч. сотр. отдела кормления
ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии,
кандидат с.-х. наук

 О.А. Ядрищенская

Мл. науч. сотр. отдела кормления
ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии

 Е. И. Амиранашвили

Профессор кафедры кормления,
физиологии с.-х. животных и общей
биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ,
доктор с.-х. наук

 П. Ф. Шмаков

Доцент кафедры кормления,
физиологии с.-х. животных и общей
биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ,
кандидат с.-х. наук

 Е.А. Чаунина

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии,
кандидат с.-х. наук

 А. Б. Мальцев

« 18 » апреля 2011 г.

АКТ

производственной проверки исследований по изучению влияния скармливания
мультиэнзимного ферментного комплекса и фитазосодержащего ферментного
препарата, включенных в состав пшенично-соевых комбикормов,
на продуктивные качества цыплят-бройлеров

Комиссия в составе зам. главного бухгалтера ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии М.Ф. Хвосторезовой, ст. науч. сотр. отдела кормления ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии, канд. с.-х. наук О.А. Ядрищенской, мл. науч. сотр. отдела кормления ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии Е.И. Амиранашвили, профессора кафедры кормления, физиологии с.-х. животных и общей биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ, доктора с.-х. наук П.Ф. Шмакова составили настоящий акт в том, что с 15 февраля 2011 г. по 29 марта 2011 г. на базе ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии (с. Морозовка, Омская область) проведена производственная проверка результатов научных исследований по изучению влияния скармливания мультиэнзимного ферментного комплекса и фитазосодержащего ферментного препарата, включенных в состав пшенично-соевых комбикормов, на продуктивные качества цыплят-бройлеров.

Схема производственной проверки представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема производственной проверки

Вариант	Количество голов	Особенности кормления цыплят- бройлеров
Базовый	100	Комбикорм без ферментного препарата
Новый	100	Комбикорм + Санзайм (матрица как ингредиент) + Санфайз 5000 (матрица в питательности)

В комбикормах нового варианта уровень кальция и доступного фосфора был снижен на 0,06%.

Проверка проведена с суточного до 42-дневного возраста выращивания бройлеров. Условия выращивания в подопытных вариантах были одинаковыми. Результаты производственной проверки приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты производственной проверки (в расчете на 1000 голов)

Показатель	Вариант	
	базовый	новый
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0
Живая масса 1 головы в 42 дн., г	2270,7	2363,8
Среднесуточный прирост (1-42 дн.), г	52,8	55,1
Расход корма за период выращивания, кг	4590,6	4489,8
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,07	1,94
Стоимость 1 т корма, руб.	17198,41	16534,45
Убойный выход, %	68,9	69,8
Выход мяса, кг	1564,5	1649,9
Средняя реализационная цена 1 кг мяса, руб.	90,0	90,0
Выручка от реализации мяса, руб.	140805,0	148491,0
Затраты на производство мяса - всего, руб.	121192,52	116477,87
в т.ч. стоимость кормов, руб.	78951,02	74236,37
Получено прибыли, руб.	19612,48	32013,13
Рентабельность, %	16,2	27,5

В новом варианте стоимость 1 т корма меньше на 3,9%, выручка от реализации мяса больше на 5,5%, а уровень рентабельности выше на 11,3%.

Зам. главного бухгалтера
ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии



М.Ф. Хвосторезова

Ст. науч. сотр. отдела кормления
ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии,
кандидат с.-х. наук



О.А. Ядрищенская

Мл. науч. сотр. отдела кормления
ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии



Е.И. Амиранашвили

Профессор кафедры кормления,
физиологии с.-х. животных и общей
биологии ФГОУ ВПО ОмГАУ,
доктор с.-х. наук



П.Ф. Шмаков

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Морозовская птицефабрика»
 (ООО «Морозовская птицефабрика»)



Россия, 644555, Омская область, Омский район, с. Морозовка, ул. Юбилейная, д. 1, Тел/факс: (3812) 956-256, 956-253
 ИНН 5528212010 КПП 552801001 ОГРН 1145543002330 БИК 040407777 Р/счет 40702810011030001409,
 Филиал ПАО Банк ВТБ в г. Красноярске к/счет 30101810200000000777

«УТВЕРЖДАЮ»
 Директор ООО «Морозовская
 птицефабрика»
 В.В. Сухостав
 « 23 » апреля 2019 г.

АКТ

производственной проверки исследований по использованию ферментных
 препаратов протеолитического действия в комбикормах для индюшат

Комиссия в составе главного технолога по выращиванию ООО «Морозовская птицефабрика» Е.И. Амиранашвили, технолога по производству ООО «Морозовская птицефабрика» О.Н. Зюзюкиной, начальника цеха выращивания индейки ООО «Морозовская птицефабрика» М.А. Свешниковой, доктора с.-х. наук, профессора П.Ф. Шмакова, заведующей кафедрой зоотехнии ФГБОУ ВО Омский ГАУ, кандидата с.-х. наук Е.А. Чауниной составили настоящий акт в том, что с 24.11.2018 г. по 22.03.2019 г. на базе ООО «Морозовская птицефабрика» (Омский район, Омская область) проведена производственная проверка результатов научных исследований по использованию ферментных препаратов протеолитического действия в комбикормах для индюшат.

Для проведения производственной проверки из суточных индюшат кросса Hybrid Converter было сформировано 2 подопытных варианта: базовый - 200 голов; новый – 200 голов. В базовом варианте индюшата получали основной комбикорм, используемый в хозяйстве, содержащий ферментный препарат Сибенза ДП 100 (500 г/т), в новом варианте – комбикорм с Ронозим ПроАкт (200 г/т). При выращивании индюшат подопытных вариантов были использованы полнорационные гранулированные комбикорма: ПК-11 (с 1 по 21 дн.); ПК-12-0 (с 22 по 42 дн.); ПК-12-1 (с 43 по 63 дн.); ПК-13-0 (с 64 по 84 дн.); ПК-13-1 (с 85 по 105 дн.); ПК-14 (с 106 по 119 дн.). На протяжении всего периода выращивания индюшат (с 1 до 119 дн.) световой, температурный и влажностный режим, плотность посадки, фронт кормления и поения в подопытных вариантах были одинаковыми.

Результаты производственной проверки приведены в таблице.

Экономическая эффективность использования ферментных препаратов
протеолитического действия в комбикормах для индюшат

Показатель	Вариант	
	базовый	новый
Поголовье, гол.	200	200
Сохранность, %	96,00	97,50
Живая масса 1 головы в возрасте 1 дн., г: самки / самцы	72,3 / 72,6	72,5 / 72,7
Живая масса 1 головы отправленной на убой, г: самки (105 дн.) самцы (119 дн.)	11455,8	11532,7
	19686,3	20106,1
Валовой прирост, кг	3061,01	3099,79
Среднесуточный прирост живой массы (1-119 дн.), г	141,8	142,7
Сдано на убой, гол.: всего в т.ч. самки / самцы	192	195
	79 / 103	89 / 99
Убойный выход, %: самки / самцы	76,1 / 75,6	76,3 / 76,1
Выход мяса, кг	2299,82	2358,43
Количество кормодней	21583	21719
Потреблено кормов всего, кг	7049,9	6859,1
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,30	2,21
Стоимость 1 т потребленного корма, руб.	25070,42	25162,50
Общая стоимость потребленных кормов, руб.	176723,92	172592,13
Всего затрат, руб.	298995,25	295834,93
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	130,01	125,44
Реализационная цена 1 кг тушки, руб.	174,20	174,20
Выручка от реализации мяса, руб.	400628,64	410838,51
Прибыль, руб.	101633,39	115003,58
Рентабельность, %	34,0	38,9

Ввод в состав комбикормов протеолитического ферментного препарата Ронозим ПроАкт в количестве 200 г/т корма, повысило среднесуточный прирост живой массы индюшат (на 0,9 г), снизило затраты корма на единицу продукции (на 0,09 кг) и общую стоимость потребленных кормов (на 2,3%), увеличило убойный выход потрошенной тушки (на 0,3%) и уровень рентабельности (на 4,9%).

Члены комиссии:

Главный технолог по выращиванию
ООО «Морозовская птицефабрика»



Е.И. Амиранашвили

Технолог по производству
ООО «Морозовская птицефабрика»



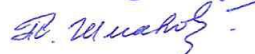
О.Н. Зюзюкина

Начальник цеха выращивания индейки
ООО «Морозовская птицефабрика»



М.А. Свешникова

Доктор с.-х. наук, профессор



П.Ф. Шмаков

Заведующая кафедрой зоотехнии
ФГБОУ ВО Омский ГАУ,
кандидат с.-х. наук



Е.А. Чаунина

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Морозовская птицефабрика»
 (ООО «Морозовская птицефабрика»)



Россия, 644555, Омская область, Омский район, с. Морозовка, ул. Юбилейная, д. 1, Тел/факс: (3812) 956-256, 956-253
 ИНН 5528212010 КПП 552801001 ОГРН 1145543002330 БИК 045209673 Р/счет 40702810545000008732,
 Омское отделение № 8634 ПАО Сбербанк в г. Омске к/счет 30101810900000000673

«УТВЕРЖДАЮ»
 Директор ООО «Морозовская
 птицефабрика» _____ В.В. Сухостав
 «25» октября 2019 г.
 АКТ

производственной проверки исследований по эффективности использования
 высокой дозы фитазы в комбикормах для индюшат

Комиссия в составе главного технолога по выращиванию ООО «Морозовская птицефабрика» Е.И. Амиранашвили, технолога по производству ООО «Морозовская птицефабрика» О.Н. Зюзюкиной, начальника цеха выращивания индейки ООО «Морозовская птицефабрика» М.А. Свешниковой, доктора с.-х. наук, профессора П.Ф. Шмакова, заведующей кафедрой зоотехнии ФГБОУ ВО Омский ГАУ, кандидата с.-х. наук Е.А. Чауниной составили настоящий акт в том, что с 27.05.2019 г. по 28.09.2019 г. на базе ООО «Морозовская птицефабрика» (Омский район, Омская область) проведена производственная проверка результатов исследований по эффективности использования высокой дозы фитазы в комбикормах для индюшат.

Для проведения производственной проверки из индюшат кросса Hybrid Converter суточного возраста было сформировано 2 подопытных варианта: базовый - 227 голов; новый – 246 голов. В базовом варианте индюшата получали основной комбикорм, используемый в хозяйстве, содержащий фитазу 10000 в количестве 500 FTU на кг корма, в новом варианте – комбикорм с Санфайз 10000 в количестве 1500 FTU на кг корма (с учетом матричных значений ферментного препарата по кальцию и фосфору усвояемого).

Результаты производственной проверки приведены в таблице.

Включение в состав комбикормов ферментного препарата Санфайз 10000 в количестве 1500 FTU/кг корма, увеличило среднесуточный прирост живой массы индюшат, снизило затраты корма на единицу продукции и стоимость 1 т потребленного корма, повысило убойный выход потрошеной тушки, а также рентабельность производства мяса – на 5,8%.

Экономическая эффективность использования высокой дозы фитазы в комбикормах для индюшат

Показатель	Вариант	
	базовый	новый
Поголовье, гол.	227	246
Сохранность, %	93,39	93,50
Живая масса 1 головы в возрасте 1 дн., г: самки	57,3	56,4
самцы	58,3	57,5
Живая масса 1 головы отправленной на убой, г: самки (104 дн.)	11161,9	11253,0
самцы (124 дн.)	19410,2	19719,2
Среднесуточный прирост живой массы (1-124 дн.), г	126,2	128,2
Валовой прирост, кг	3160,38	3502,22
Сдано на убой, гол.: всего	212	230
в т.ч. самки	97	100
самцы	90	101
Убойный выход, %: самки	74,8	75,3
самцы	76,2	76,9
Выход мяса, кг	2305,89	2579,62
Потреблено кормов всего, кг	6959,9	7425,1
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,20	2,12
Стоимость 1 т потребленного корма, руб.	24973,82	24627,69
Общая стоимость потребленных кормов, руб.	173815,3	182863,0
Всего затрат, руб.	304904,2	327224,6
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	132,23	126,85
Реализационная цена 1 кг тушки, руб.	179,6	179,6
Выручка от реализации мяса, руб.	414137,8	463299,8
Прибыль, руб.	109233,6	136075,2
Рентабельность, %	35,8	41,6

Члены комиссии:

Главный технолог по выращиванию
ООО «Морозовская птицефабрика»



Е.И. Амиранашвили

Технолог по производству
ООО «Морозовская птицефабрика»



О.Н. Зюзюкина

Начальник цеха выращивания индейки
ООО «Морозовская птицефабрика»



М.А. Свешникова

Доктор с.-х. наук, профессор



П.Ф. Шмаков

Заведующая кафедрой зоотехнии
ФГБОУ ВО Омский ГАУ,
кандидат с.-х. наук



Е.А. Чаунина

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Морозовская птицефабрика»
(ООО «Морозовская птицефабрика»)



Россия, 644555, Омская область, Омский район, с. Морозовка, ул. Юбилейная, д. 1, Тел/факс: (3812) 956-256, 956-253
ИНН 5528212010 КПП 552801001 ОГРН 1145543002330 БИК 040407777 Р/счет 40702810011030001409,
Филиал ПАО Банк ВТБ в г. Красноярске к/счет 30101810200000000777

«15» февраля 2018 г.

СПРАВКА

**о практическом использовании семян подсолнечника в кормлении цыплят-бройлеров в
ООО «Морозовская птицефабрика»**

Настоящей справкой подтверждается, что в производственной деятельности ООО «Морозовская птицефабрика» в 2017 г. использовались в рационах цыплят-бройлеров семена подсолнечника совместно с ферментным препаратом Ронозим VP.

Включение в рационы цыплят-бройлеров (с суточного возраста и до убоя) 5% семян подсолнечника и ферментного препарата Ронозим VP (250 г/т) позволило частично заменить дорогостоящий соевый компонент и масло подсолнечное, что способствовало снижению стоимости комбикорма без потери привесов бройлеров.

Объем внедрения за 2017 г. составил: всего произведено на убой цыплят-бройлеров – 2 655 тыс. гол. общей живой массой 6025 т.

Директор



В.В. Сухостав

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Морозовская птицефабрика»
(ООО «Морозовская птицефабрика»)



Россия, 644555, Омская область, Омский район, с. Морозовка, ул. Юбилейная, д. 1, Тел/факс: (3812) 956-256, 956-253
ИНН 5528212010 КПП 552801001 ОГРН 1145543002330 БИК 045209673 Р/счет 40702810545000008732,
Омское отделение № 8634 ПАО Сбербанк в г. Омске к/счет 30101810900000000673

СПРАВКА

О внедрении научно-исследовательской работы
«Ферментные препараты протеолитического действия в комбикормах
для индюшат» в условиях ООО «Морозовская птицефабрика»
Омского района Омской области

Настоящей справкой подтверждается, что с мая 2019 г. в ООО «Морозовская птицефабрика» используется ввод в пшенично-соевые комбикорма для индюшат протеазный ферментный препарат Ронозим ПроАкт в дозировке 200 г/т, предложенный кандидатом сельскохозяйственных наук Е.И. Амиранашвили.

Использование экзогенной протеазы Ронозим ПроАкт в рационах индюшат позволило обеспечить высокую продуктивность птицы и способствовало снижению себестоимости производства 1 кг мяса.

Объем внедрения за 2019-2020 гг. составил: всего произведено на убой индюшат-бройлеров – 389 тыс. гол.

03.02.2020 г.
Директор



В.В. Сухостав

Российская Федерация
ООО «Абсолют-Агро»
(Общество с ограниченной ответственностью «Абсолют-Агро»)

Россия, 627250, Тюменская область, Юргинский район, село Юргинское, ул. Восточная, д. 26
e-mail: info@indiufo.ru, тел.: 8 (3452) 393-041
ИНН 7203372409 КПП 722001001 ОГРН 1167232054340

СПРАВКА

О внедрении научно-исследовательской работы
«Эффективность использования высокой дозы фитазы в комбикормах
для индюшат» в условиях ООО «Абсолют-Агро»
Юргинского района Тюменской области

Настоящей справкой подтверждается, что с января 2020 г. в ООО «Абсолют-Агро» (Тюменская область, Юргинский район) применяется предложенная кандидатом сельскохозяйственных наук Е.И. Амиранашвили супердозировка ввода ферментного препарата Санфайз 10000 (1500 FTU/кг корма) в полнорационные комбикорма для индюшат-бройлеров.

Использование супердозировки Санфайз 10000 в рационах индюшат дало возможность частично заменять дорогой кормовой ингредиент – фосфат дефторированный, что позволило снизить стоимость готового комбикорма при сохранении высоких продуктивных показателей птицы.

Предложенная Е.И. Амиранашвили дозировка ввода Санфайз 10000 в комбикорма для индюшат способствовало сокращению затрат на корма и достижению более высоких экономических показателей производства мяса.

Объем внедрения за 2020-2021 гг. составил: всего произведено на убой индюшат 623 тыс. гол.

01.02.2021 г.

Директор



Л.В. Воробьева

**Акционерное Общество
«ЕнисейАгроСоюз»**

ИНН 2435006523, КПП 243501001, ОГРН 1152411001170

Юридический адрес: 663050, Россия, Красноярский край, Сухобузимский район, Миндерлинский сельсовет, 48 км. автодороги Красноярск-Енисейск

**СПРАВКА
о внедрении результатов исследований**

АО «ЕнисейАгроСоюз» Сухобузимского района Красноярского края подтверждает, что результаты научно-исследовательской работы Е.И. Амиранашвили по использованию рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в составе комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров внедрены в производственную деятельность предприятия.

Включение в комбикорма цыплят-бройлеров дешевого кормового сырья – рыжиковый жмых (до 15%) позволило сократить затраты на корма, при этом сохранить продуктивность птицы на высоком уровне, тем самым снизить себестоимость одного килограмма мяса и повысить рентабельность его производства до 1,2%.

С 2021 г. объем продукции произведенной по данной научной разработке составил: производство мяса бройлеров 4 500 298 кг (1 575 тыс гол.).

12 декабря 2021 г.

Гл зоотехник



Гоголь О.Н.