

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

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Сергиев Посад 2022

Работа выполнена в отделе кормления сельскохозяйственной птицы Сибирского научно-исследовательского института птицеводства – филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Омский аграрный научный центр»

Научный

**Шмаков Петр Фокеевич**

консультант:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Егорова Татьяна Анатольевна**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН

Официальные

оппоненты:

**Буряков Николай Петрович,**

доктор биологических наук, профессор,

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», заведующий кафедрой кормления животных

**Николаев Сергей Иванович,**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»

**Шацких Елена Викторовна,**

доктор биологических наук, профессор,

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой зооинженерии

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Курганская государственная

сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 006.006.01 при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении Федеральном научном центре «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН) по адресу: 141311, Московская область, г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, д. 10; тел.: 8 (496) 549-95-75, факс: 8 (496) 551-21-38, e-mail: [dissovet@vnitip.ru](mailto:dissovet@vnitip.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФНЦ «ВНИТИП» РАН – [www.vnitip.ru](http://www.vnitip.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ленкова Татьяна Николаевна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** 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. Исилькуль, Омская область) созданы зональные сорта масличных культур типа «000» яровой сурепицы (Янтарная, Искра, Новинка, Лучистая) и ярового рыжика (Исилькулец 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 безэруковых 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 беззруковых 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 препарата, 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 тер-

мостойкого 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 доступному 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.

## **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 Сибирик 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, разви-

тие). Каждому бройлеру был присвоен индивидуальный номер меченем 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 (И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов, 2003; В.Ф. Красота, Т.Г. Джапаридзе, Н.М. Костомахин, 2006);

- 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, В<sub>2</sub>, Е, в большеберцовых костях цыплят - золы, 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);

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

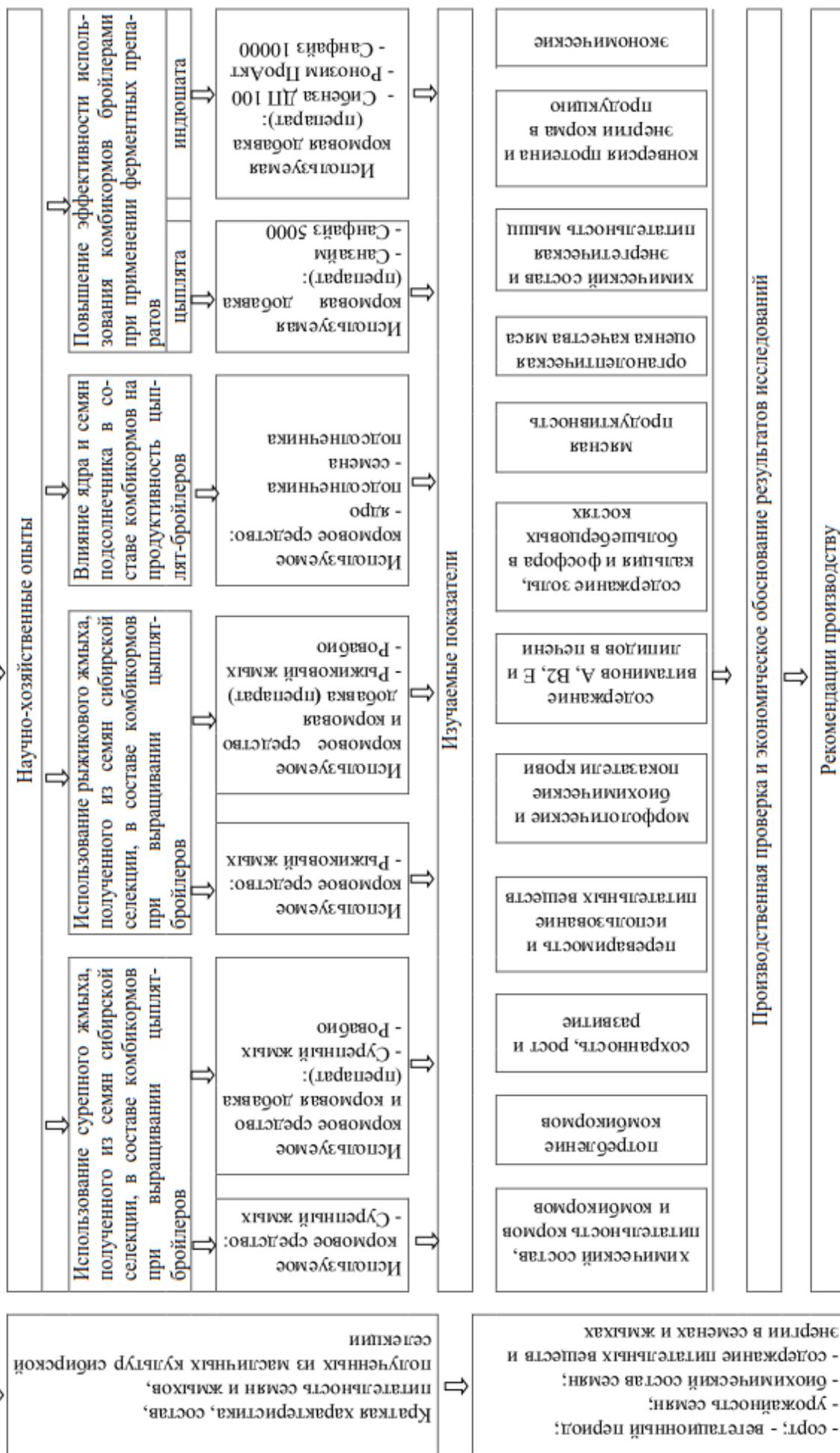


Рисунок 1 – Общая схема исследований

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

Основные экспериментальные данные были статистики обработаны с применением параметрических методов анализа с использованием критериев достоверности Стьюдента-Фишера (Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский, 1983; Н.А. Плохинский, 1978). 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 настоящее время селекционерами ФГБНУ «Сибирская опытная станция ВНИИМК им. В.С. Пустовойта» созданы, внесены в Государственный реестр селекционных достижений и рекомендованы для возделывания на маслосемена следующие сорта яровой сурепицы – Янтарная, Искра и Новинка, ярового рыжика – Исилькулец и Омич.

Семена всех сортов сурепицы имеют практически одинаковую масличность, содержание глюкозинолатов и жирных кислот (пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой, линоленовой и эруковой). 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.

По химическому составу и питательности семян сортов сурепицы имеются некоторые колебания. В семенах сорта Янтарная больше содержится сырого протеина, сырой клетчатки, кальция, калия, железа и меди, но меньше фосфора, натрия, магния, марганца и цинка. Наиболее высокое содержание жиро- и водорастворимых витаминов отмечается в семенах сурепицы сортов Искра и Янтарная, а наименьшее – в семенах сорта Новинка. Наибольшее количество лизина, треонина, глутаминовой кислоты и пролина содержится 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%. Семена ярового рыжика сорта Исилькулец отличаются большим содержанием сырого протеина, сырого жира, фосфора, натрия, микроэлементов и витаминов. По сумме аминокислот сорт Омич превосходит сорт Исилькулец за счет большего содержания незаменимых аминокислот.

Все три анализируемых жмыха, полученных из семян сурепицы отличались по химическому составу и питательности. В сурепных жмыхах сортов Искра и Янтарная больше содержится сухого вещества (948,1 и 953,2 г/кг), протеина (291,3 и 251,2 г/кг), сахара (60,9 и 83,0 г/кг) и клетчатки (77,3 и 83,9 г/кг), тогда как в жмыхе из сорта Новинка – обменной энергии (13,64 МДж/кг) и сырого жира (219,9 г/кг). 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 Исилькулец содержит в своем составе больше обменной энергии (на 2,97 МДж), сырого и переваримого протеина (на 5,7%), 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%). Таким образом, можно отметить, что жмыхи, полученные из семян сортов сурепицы и рыжика сибирской селекции, отличаются по содержанию основных питательных и биологически активных веществ, а также по аминокислотному составу в зависимости от сортовой принадлежности. Жмыхи из семян данных сортов можно использовать как высокоэнергетические и протеиновые ингредиенты комбикормов.

### **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 2008-2010 гг.

В первом научно-хозяйственном опыте из цыплят-бройлеров суточного возраста формировали пять групп (контрольная и четыре опытных) по 70 голов в каждой. Цыплята контрольной группы получали основной рацион (полнорационные комбикорма согласно четырехфазному кормлению), а опытных групп – рацион с содержанием сурепного жмыха – 2,5%, 5, 7,5 и 10% соответственно.

Во втором научно-хозяйственном опыте из суточных цыплят-бройлеров формировали восемь групп (контрольная и семь опытных) по 50 голов в каждой. Цыплята контрольной группы получали основной рацион, а опытных групп – с содержанием сурепного жмыха: первой и второй – с 10%, третьей и четвертой – с 12,5%, пятой и шестой – с 15%, седьмой – с 20%. В комбикорма контрольной, второй, четвертой, шестой и седьмой опытных групп дополнительно вводили ферментный препарат Ровабио Эксель АР (50 г/т), содержащий эндо-1,4-β-ксилазназу (22000 vis-co.-ед./г) и β-глюканазу (2000AGL-ед./г).

В производственной проверке из суточных цыплят-бройлеров было сформировано четыре варианта (базовый и три новых) по 100 голов в каждом. Бройлеры базового варианта получали основной рацион, а в рацион новых вариантов вводили соответственно 12,5%, 15 и 20% сурепного жмыха. Комбикорма всех вариантов обогащали ферментным препаратом Ровабио Эксель АР (50 г/т).

В научно-хозяйственных опытах и производственной проверке срок выращивания составлял 42 дня.

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

Включение сурепного жмыха в состав комбикормов для цыплят-бройлеров позволило снизить ввод дорогостоящего и завозимого в регион соевого шрота на 0,94-12,10%. Результаты опыта показали, что включение в комбикорма для бройлеров в течение всего периода выращивания от 2,5 до 10% сурепного жмыха не оказывает негативное влияние на результаты их выращивания. Сохранность цыплят-бройлеров в контрольной группе находилась на уровне 94,3%, а в опытных группах - была больше на 1,4-5,7%. Наиболее высокие показатели продуктивности отмечались в группах, в рацион которых включали 2,5 и 5% жмыха. К концу периода выращивания бройлеров средняя живая масса первой и второй опытных групп оказалась выше контрольной на 0,2-2,0%, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы были ниже на 6,4-8,3%. Данное превосходство обусловлено лучшей переваримостью и использованием бройлерами питательных веществ комбикорма. Коэффициенты переваримости органического вещества были лучше на 0,49-1,45%, сырого протеина – на 0,35-0,79%, сырой клетчатки – на 0,01-0,0,10%, БЭВ – на 0,85-1,78%, использования азота от принятого и переваренного количества на 0,38-0,57% и 0,30-0,32%, кальция – на 0,08-0,14% и фосфора – на 0,11-0,39%. В третьей и четвертой опытных группах по сравнению с контролем переваримость и использование питательных веществ были меньше.

Анализ гематологических и биохимических показателей крови бройлеров в течение периода выращивания показал, что у цыплят, получающих комбикорма с 2,5 и 5% сурепного жмыха, более интенсивно протекал обмен веществ. В крови цыплят первой и второй опытных групп установлено большее содержание гемоглобина (0,1-0,7%), эритроцитов (0,5-2,7%), общего белка (0,5-0,7%) и альбуминов (0,9-5,1%).

Содержание липидов и витаминов А, В<sub>2</sub> и Е в печени, а также золы, кальция и фосфора в большеберцовой кости у цыплят-бройлеров подопытных групп было в пределах физиологической нормы и отличие было незначительным.

Убойный выход потрошеной тушки в контрольной группе составил 70,7%, в первой и второй опытных группах – 71,0 и 70,8%. Рационы, содержащие 2,5-10% сурепного жмыха, не оказали влияния на массу внутренних органов птицы.

Исследованиями химического состава и энергетической питательности отдельных групп мышц цыплят-бройлеров подопытных групп установлено, что достоверных различий в содержании белка, жира и энергии не отмечено между

цыплятами контрольной и опытных групп. В результате дегустационной оценки все исследуемые образцы бульона и вареного мяса получили высокие оценки по показателям качества. Мясо и бульон цыплят опытных групп не имели каких-либо посторонних запахов и привкусов.

Включение в комбикорма опытных групп сурепного жмыха с частичной заменой соевого шрота снизило стоимость 1 т потребленного корма на 1,5%; 3,3; 5,4 и 7,5%, общую стоимость кормов – на 2,1%; 3,9; 4,0 и 4,5% и повысило рентабельность производства мяса бройлеров – на 12,0%; 10,9; 4,1 и 3,1%.

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

Включение в состав комбикормов для цыплят-бройлеров сурепного жмыха в количестве 10, 12,5, 15 и 20% на протяжении всего периода выращивания позволило снизить ввод пшеницы на 4,5-12,0%, соевого шрота на 4,8-9,8%, или полностью исключить его из состава комбикормов седьмой опытной группы в третий и четвертый периоды выращивания.

Живая масса в конце периода выращивания в контрольной группе составила у петушков 2555,9 г, у курочек - 2161,3 г. Использование сурепного жмыха в количестве 10, 12,5 и 15% совместно с ферментным препаратом обеспечило увеличение живой массы цыплят-бройлеров по сравнению с контрольной группой: по петушкам – на 0,4-3,7-1,8%, по курочкам – на 0,4-3,8-1,7%, а по сравнению с таким же уровнем ввода жмыха, но без ферментного препарата, – на 2,1-5,1( $P \leq 0,05$ )-3,3% и 2,3-5,0( $P \leq 0,05$ )-3,2%. Использование в рационах цыплят-бройлеров 20% сурепного жмыха снижало живую массу петушков и курочек на 3,8 и 4,9% относительно показателей контрольной группы. При этом 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%, меньше, чем в первой, третьей, пятой и седьмой – на 0,5-0,5-1,0-2,0%.

Увеличение живой массы цыплят и снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах, комбикорма которых содержали 10-12,5 и 15% сурепного жмыха и ферментный препарат, обусловлено за счет улучшения переваримости и использования питательных веществ комбикормов. Бройлеры второй, четвертой и шестой опытных групп переваривали органическое вещество лучше, чем бройлеры из контрольной группы, соответственно на 0,87-1,80-1,19%, протеин — на 0,58-0,74-0,70%, жир – на 0,19-0,45-0,23%, клетчатку — на 0,05-0,41-0,12% и БЭВ – на 1,45-2,29-1,56%. При одинаковом уровне ввода сурепного жмыха в комбикорма для цыплят-бройлеров опытных групп ввод ферментного препарата обеспечил 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%. Аналогичные результаты отмечались 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.

Частичная замена традиционного соевого ингредиента комбикормов на сурепный жмых при обогащении ферментным препаратом оказало положительное влияние на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров подопытных групп. В крови 42-дневных бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп концентрация гемоглобина была больше по сравнению с контрольной группой на 0,5-1,7%, а с группами по аналогичному проценту ввода жмыха, но без ферментного препарата, — на 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 из первой, третьей и пятой — на 4,4-4,8%. При включении 10, 12,5 и 15% сурепного жмыха и ферментного препарата в комбикорма отмечалось увеличение содержания в крови белка и альбуминов, что свидетельствует о повышенной интенсивности обменных процессов, связанных с ростом птицы.

Содержание золы, кальция и фосфора в большеберцовых костях, а также липидов и витаминов в печени цыплят-бройлеров подопытных групп, определенные в 14-, 28- и 42-дневном возрасте, было в пределах физиологических норм, но отмечена общая тенденция их увеличения во второй, четвертой и шестой опытных группах.

Мясные качества и качество мяса бройлеров, получавших 10-15% сурепного жмыха и ферментный препарат не ухудшались. Масса потрошеной тушки петушков (1758,3 г) и курочек (1498,3 г) контрольной группы была меньше, чем во второй, четвертой и шестой опытных группах — на 0,7-4,3-2,1 и 1,1-4,9 ( $P \leq 0,05$ )-2,7%, а убойный выход (70,6 и 71,0%) — на 0,2-0,3-0,2% и 0,5-0,8-0,7%.

В результате дегустационной оценки все исследуемые образцы бульона и вареного мяса получили высокие оценки по показателям качества. Однако, наиболее вкусный и наваристый бульон был получен в опытных группах (4,0-4,6 и 3,8-4,2 балла), а наименее вкусный и недостаточно наваристый — от бройлеров контрольной группы (3,6 и 3,4 балла). По вкусу и сочности образцы грудных мышц второй, четвертой и шестой опытных групп превосходили контрольный образец на 0,2-0,4 и 0,4 балла, а образцы бедренных мышц — на 0,2 и 0,2-0,4 балла. В целом, дегустаторы характеризовали мясо бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп, получавших 10-15% сурепного жмыха с ферментным препаратом, наивысшими вкусовыми качествами.

Введение 10, 12,5 и 15% сурепного жмыха в комбикорма для цыплят-бройлеров совместно с ферментным препаратом способствовало увеличению в мышцах бройлеров сухого вещества, белка, золы, жира и энергетической питательности по сравнению с контрольной группой, а также по сравнению с группами-аналогами по проценту ввода сурепного жмыха, но без ферментного препарата. Это, в свою очередь, повлияло и на трансформацию протеина и обменной энергии корма в продукцию. Конверсия протеина и обменной энергии во второй, четвертой и шестой опытных группах были больше, чем в контрольной,

на 0,16-0,86-0,36% и 0,10-0,38-0,16%, а по сравнению с первой, третьей и пятой опытными группами – на 1,05-1,44-1,12% и 0,47-0,64-0,50% соответственно.

Включение в состав рациона сурепного жмыха снизило стоимость 1 т корма на 5,2-10,2% за счет разницы в стоимости сурепного жмыха и соевого шрота (в 2,4 раза). Рентабельность производства мяса в контрольной группе составила 28,6%, тогда как в опытных группах данный показатель был выше: в первой, третьей, пятой (без ферментного препарата) – на 2,1-4,0-2,5%, во второй, четвертой, шестой и седьмой (с ферментным препаратом) — на 5,5-9,2-9,6-1,9% соответственно.

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

Результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в научно-хозяйственных опытах. Включение сурепного жмыха в состав комбикормов для 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. Цыплята-бройлеры первого и второго новых вариантов, как петушки, так и курочки, в 42-дневном возрасте имели живую массу больше, чем в базовом на 0,5-0,8% и 0,5-1,5%. Живая масса цыплят-бройлеров третьего нового варианта была меньше, чем в базовом варианте, на 3,7 и 3,1%. При этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы в первом и втором новых вариантах были незначительно меньше – на 1,0 и 0,5%, а в третьем варианте - больше на 2,9% по сравнению с базовым.

Химический состав, белково-качественный показатель, аминокислотный скор, уровень содержания витаминов, макро- и микроэлементов грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров не претерпел существенных изменений при включении в комбикорма сурепного жмыха. Изучаемые показатели в новых вариантах были на уровне базового или имели тенденцию к повышению.

Частичная замена в комбикормах соевого шрота (стоимость 14400 руб./т) на сурепный жмых (стоимость 6000 руб./т в ценах 2010 г.) привело к снижению стоимости 1 т комбикорма в новых вариантах на 7,0-8,4-11,3%. Рентабельность производства мяса бройлеров в базовом варианте составила 27,9%, что меньше по сравнению с новыми вариантами — на 3,7-9,6%.

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

Исследования по использованию рыжикового жмыха, полученного из семян сибирской селекции сорта Омич, в кормлении цыплят-бройлеров кросса Сибиряк 2С проведены на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» в 2008-2010 гг.

В первом научно-хозяйственном опыте из цыплят-бройлеров суточного возраста формировали четыре группы (контрольная и три опытных) по 70 голов

в каждой. Цыплята контрольной группы получали основной рацион (полнорацционные комбикорма согласно четырехфазному кормлению), а опытных групп – рацион с содержанием рыжикового жмыха – 2,5%, 5 и 7,5% соответственно.

Во втором научно-хозяйственном опыте из суточных цыплят-бройлеров формировали восемь групп (контрольная и семь опытных) по 50 голов в каждой. Цыплята контрольной группы получали основной рацион, а опытных групп – рацион с содержанием рыжикового жмыха: первой и второй – с 7,5%, третьей и четвертой – с 10%, пятой и шестой – с 12,5%, седьмой – с 15%. В комбикорма контрольной, второй, четвертой, шестой и седьмой опытных групп дополнительно вводили ферментный препарат Ровабио Эксель АР (50 г/т).

В производственной проверке из суточных цыплят-бройлеров было сформировано четыре варианта (базовый и три новых) по 100 голов в каждом. Бройлеры базового варианта получали основной рацион, а в рацион новых вариантов вводили соответственно 12,5%, 15 и 20% рыжикового жмыха. Комбикорма всех вариантов обогащали ферментным препаратом Ровабио Эксель АР (50 г/т).

В научно-хозяйственных опытах и производственной проверке срок выращивания составлял 42 дня.

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

В результате ввода рыжикового жмыха в комбикорма содержание пшеницы снизилось на 0,49-2,67%, соевого шрота - на 0,69-5,54%.

Результаты опыта показали, что использование испытываемых комбикормов не оказало отрицательного влияния на сохранность и продуктивность бройлеров. К концу периода выращивания наибольшая живая масса птицы была в первой опытной группе. По сравнению с контрольной группой превосходство составило: по петушкам - 2,4%, по курочкам - 5,3% ( $P \leq 0,01$ ). Живая масса цыплят-бройлеров второй опытной группы была практически на уровне показателей контрольной группы, в третьей опытной - меньше на 3%. При этом затраты кормов на 1 кг прироста живой массы в опытных группах были ниже на 4,5-6,4%, чем в контроле. Полученные различия в продуктивности бройлеров зависели от переваримости и использования ими питательных веществ корма.

Убойный выход потрошенной тушки в опытных группах составил 69,9-70,3%, против 69,9% в контрольной группе. Достоверных различий по массе внутренних органов между группами не установлено.

Дегустационная оценка показала, что скармливание комбикормов с рыжиковым жмыхом не оказало отрицательного влияния на вкусовые качества бульона, а также мяса. При варке мяса бульон был прозрачный и ароматный, а мясо имело приятный аромат и вкус, было сочным и нежной консистенции.

Морфологический состав крови, химический состав мышц не претерпел существенных изменений при использовании рыжикового жмыха в комбикормах для цыплят-бройлеров, уровень витаминов печени соответствовал физиологической норме.

Стоимость 1 т рыжикового жмыха на момент проведения исследования составляла 5000 руб., тогда как завозимого в регион соевого шрота - 14400 руб.

В связи с этим стоимость 1 кг корма в опытных группах была меньше от 1,1 до 3,5%, при этом рентабельность производства мяса выше - от 7,9 до 11,0%.

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

На протяжении четырех периодов выращивания комбикорма подопытных групп по набору ингредиентов практически не отличались. Включение рыжикового жмыха позволило снизить ввод соевого шрота на 7,5-15,0%.

Ввод рыжикового жмыха в комбикорма для цыплят-бройлеров опытных групп не оказал отрицательного влияния на их сохранность. Данный показатель в первой опытной группе составил 96%, пятой – 98%, а в контрольной и остальных опытных группах – 100%. Отход птицы в первой и пятой опытных группах был не кормового характера.

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 количеству ввода жмыха, но без ферментного препарата, – на 2,7-3,2-2,9% и – 4,2-4,1 ( $P \leq 0,05$ )-3,4% соответственно. При этом 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%). Повышение интенсивности роста у бройлеров при обогащении комбикормов с 7,5-12,5% рыжикового жмыха ферментным препаратом обеспечивалось улучшением переваримости и использования питательных веществ рационов. Коэффициенты переваримости сырого протеина во второй, четвертой и шестой опытных группах по сравнению с контрольной были больше на 0,09-0,24%, сырого жира – на 0,41-0,85%, сырой клетчатки – на 0,21-0,56%, использование азота – на 0,17-0,54%, а по сравнению с аналогами из первой, третьей и пятой опытных групп – на 0,36-0,66%, 0,74-0,97%, 0,70-0,75% и 0,62-0,84% соответственно.

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 3,5-4,0% 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%.

При изучении гематологических показателей установлено, что в крови 42-дневных бройлеров второй, четвертой и шестой опытных групп концентрация гемоглобина составляла от 93,8 до 94,2 г/л, что было больше по сравнению с контрольной группой на 0,3-6,3%, а по сравнению с первой, третьей и пятой – на 6,7-8,7%. Схожая картина наблюдалась по содержанию эритроцитов (0,9-2,2% и 4,0-8,5%), АлАТ (3,5-12,4% и 17,1-20,6%), АсАТ (3,9-6,7% и 7,3-9,3%) и щелочной фосфатазы (1,4-15,4% и 17,8-22,5%).

При обогащении комбикормов с рыжиковым жмыхом ферментным препаратом отмечалось увеличение содержания в крови бройлеров общего белка и альбуминов. Показатели общего белка в крови второй, четвертой и шестой

опытных групп находились на уровне 47,2-48,0 г/л, а альбуминов – 13,3-13,8 г/л, что превышало показатели контрольной группы на 0,2-1,9% и 1,5-5,3%, а первой, третьей и пятой опытных групп – на 1,9-2,4% и 7,0-9,9%. Это свидетельствует о более интенсивных анаболических процессах в организме цыплят-бройлеров и согласуется с высокими показателями живой массы бройлеров.

Введение разного уровня рыжикового жмыха при одновременном вводе ферментного препарата в состав комбикормов для бройлеров повысило питательную ценность мяса и улучшило его органолептические свойства.

Трансформация протеина и обменной энергии корма в белок и энергию съедобных частей тушки во второй, четвертой и шестой опытных группах по сравнению с контрольной группой было больше на 0,50-0,70% и 0,20-0,32%, а по сравнению с первой, третьей и пятой опытными – на 1,22-1,46% и 0,55-0,64%.

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).

### **3.3.3 Производственная проверка эффективности использования рыжикового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров**

Результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в научно-хозяйственных опытах. Включение рыжикового жмыха в состав комбикормов цыплят-бройлеров в количестве 12,5, 15 и 20% позволило заменить соевый шрот.

Сохранность птицы в базовом и втором новом варианте составила 99%, а в первом и третьем – 100%. Наибольшая живая масса в конце выращивания отмечалась у бройлеров первого нового варианта: у петушков - 2407,2 г, у курочек - 2077,4 г, что больше, чем в базовом, на 2,0% и 2,9% ( $P \leq 0,05$ ). При этом затраты корма на 1 кг прироста в первом новом варианте были меньше, чем в базовом, на 0,07 кг (3,6%). При увеличении ввода жмыха в рационы более 15% отмечалось снижение продуктивности птицы.

Химический состав грудных и ножных мышц цыплят-бройлеров претерпел несущественные изменения при включении в комбикорма рыжикового жмыха.

Стоимость 1 тонны комбикорма в новых 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%.

### **3.4 Влияние ядра и семян подсолнечника в составе комбикормов на продуктивность цыплят-бройлеров**

На базе ООО «Морозовская птицефабрика», Омская область, в 2016 г. был проведен научно-хозяйственный опыт на пяти группах цыплятах-бройлерах кросса Arbor Acres с суточного до 35-дневного возраста по 100 голов

в каждой (в производственной проверке по 150 голов). Бройлеры контрольной группы на протяжении всего периода выращивания получали основной рацион; первой опытной – комбикорм с 5% ядра подсолнечника; второй - комбикорм с 7,5% ядра подсолнечника; третьей - комбикорм с 5% семян подсолнечника с лузгой; четвертой опытной - комбикорм с 7,5% семян подсолнечника с лузгой. В комбикорма третьей и четвертой опытных групп дополнительно вводили ферментный препарат Ренозим VP (содержит эндо-1,3(4)- $\beta$ -ксилазу с активностью не менее 50 ед./г) в количестве 250 г/т.

Химический состав ядра подсолнечника и семян подсолнечника (с лузгой), используемых в опыте, имел 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%.

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 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.

Основные зоотехнические показатели подопытных бройлеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Сохранность, %	99	98	100	97	97
Живая масса (г) в возрасте: 1 дн.	43,7	43,5	43,5	43,3	43,6
в т.ч. петушки	44,3 $\pm$ 0,21	44,3 $\pm$ 0,23	44,3 $\pm$ 0,25	44,0 $\pm$ 0,25	44,3 $\pm$ 0,26
курочки	43,0 $\pm$ 0,22	42,7 $\pm$ 0,17	42,6 $\pm$ 0,24	42,5 $\pm$ 0,21	42,9 $\pm$ 0,28
7 дн.	173,2	180,7	178,0	181,1	180,3
в т.ч. петушки	177,0 $\pm$ 3,04	185,1 $\pm$ 2,45*	183,1 $\pm$ 2,17	184,9 $\pm$ 2,07*	184,5 $\pm$ 2,45
курочки	169,4 $\pm$ 2,10	176,3 $\pm$ 2,60*	172,8 $\pm$ 2,56	177,2 $\pm$ 2,42*	176,1 $\pm$ 2,67
28 дн.	1407,6	1434,2	1419,3	1468,5	1451,3
в т.ч. петушки	1484,3 $\pm$ 28,83	1513,2 $\pm$ 29,37	1494,0 $\pm$ 21,55	1551,7 $\pm$ 26,21	1530,2 $\pm$ 31,04
курочки	1330,8 $\pm$ 19,63	1355,1 $\pm$ 24,39	1344,6 $\pm$ 20,08	1385,3 $\pm$ 24,42	1372,4 $\pm$ 21,59
35 дн.	1968,6	2001,7	1982,9	2030,8	2008,2
в т.ч. петушки	2074,7 $\pm$ 37,70	2116,9 $\pm$ 35,87	2096,9 $\pm$ 30,38	2157,1 $\pm$ 39,37	2133,7 $\pm$ 41,24
курочки	1862,4 $\pm$ 21,34	1886,4 $\pm$ 22,54	1868,8 $\pm$ 20,76	1904,4 $\pm$ 28,21	1882,6 $\pm$ 26,90
Потребление корма за 1-35 дн., г/сут.	88,09	89,28	88,27	91,54	90,38
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,0	55,9	55,4	56,8	56,1
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,60	1,60	1,59	1,61	1,61

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



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. и 2,04-3,88 руб.) по сравнению с аналогами контрольной группы, а также повышению рентабельности производства мяса птицы на 2,1-2,5% и 1,9-3,2%.

Производственная проверка подтвердила эффективность использования ядра и семян подсолнечника в комбикормах для бройлеров. Уровень рентабельности производства мяса в базовом варианте составил 28,1%, тогда как в опытных вариантах при использовании 5 и 7,5% ядра подсолнечника он был больше на 1,1-1,3%, а при использовании 5 и 7,5% семян подсолнечника с лузгой с ферментным препаратом – на 1,2-4,0%.

### **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 и физиологический опыты по оценке эффективности использования комплексного ферментного препарата в комбикормах для цыплят-бройлеров проведены на базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» в 2010-2011 гг. Исследование проведено на четырех группах цыплят-бройлеров кросса Сибиряк 2С по 110 голов в каждой с суточного до 42-дневного возраста. Птица контрольной группы получала полнорационный комбикорм без ферментного препарата, первой опытной – комбикорм с ферментным препаратом Санзайм (100 г/т корма), второй – комбикорм с пониженным содержанием обменной энергии (- 6,3 ккал) с ферментным препаратом Санзайм (100 г/т корма), третьей опытной группы - комбикорм с пониженным содержанием обменной энергии (- 6,3 ккал).

Ферментный препарат Санзайм включает ксиланазную (не менее 12 000 ед/г),  $\beta$ -глюканазную (не менее 4 000 ед/г), целлюлазную (не менее 200 ед/г) и маннаназную (не менее 200 ед/г) активности.

Результаты исследований показали, что 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 показате-

тели по доступности аминокислот так же наблюдались у молодняка первой и второй опытных групп. Использование ферментного препарата способствовало повышению содержания липидов и витаминов в печени, зола, кальция и фосфора в большеберцовой кости, увеличение убойного выхода, массы съедобных частей, массы мышц, соотношение грудных мышц ко всем мышцам. Продуктивность цыплят-бройлеров третьей опытной группы были на уровне или ниже показателей контрольной.

Использование ферментного препарата в комбикормах для 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%. Эти результаты были подтверждены и в производственной проверке.

Производственная проверка подтвердила эффективность применения комплексного ферментного препарата в комбикормах для бройлеров с рациональным и пониженным уровнем обменной энергии (на 6,3 ккал). В опытных вариантах себестоимость 1 кг мяса были ниже на 3,62 и 3,55 руб. за счет повышения продуктивности птицы и снижения затрат на корма (на 5,0 и 4,5%). Уровень рентабельности производства мяса в опытных вариантах был больше на 6,5 и 6,4%.

### **3.5.2 Влияние скармливания комплексного ферментного препарата и фитазы, включенных в состав пшенично-соевых комбикормов пониженной питательности, на продуктивные качества цыплят-бройлеров**

На базе СибНИИП - филиала ФГБНУ «Омский АНЦ» в 2010-2011 гг. 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 по 51 голове в каждой. Бройлеры контрольной группы получали полноценный комбикорм без ферментных препаратов, первой опытной – комбикорм с пониженным содержанием обменной энергии (- 6,3 ккал) с ферментным препаратом Санзайм (100 г/т), второй – комбикорм с пониженным содержанием обменной энергии (- 6,3 ккал), кальция и доступного фосфора (- 0,06%) с ферментным препаратом Санзайм (100 г/т) и Санфайз 5000 (100 г/т), третьей – комбикорм с пониженным содержанием кальция и доступного фосфора (- 0,06%) и фитазой Санфайз 5000 (100 г/т).

Санфайз 5000 — кормовая добавка, содержащая фермент фитазу с активностью не менее 5000 ед./г.

Срок выращивания цыплят-бройлеров составлял 42 дня.

Использование в составе рациона ферментных препаратов способствовало увеличению продуктивности птицы, повышению усвоения и переваримости питательных веществ, содержания липидов и витаминов А, В<sub>2</sub> и Е в печени, повышению зольности большеберцовых костей, содержания в них кальция и фосфора. Так, среднесуточный прирост живой массы за 42 дня выращивания был больше у петушков опытных групп на 1,3-4,3 г ( $P \leq 0,05$ ), у курочек — на

0,4-1,4 г, расход корма бройлерами ниже – на 5,7-9,0%. Полученные результаты по продуктивности цыплят-бройлеров подтверждаются лучшей переваримостью и использованием питательных веществ корма под влиянием ферментных препаратов. По переваримости протеина корма различия с контролем составили 3,92-5,80%, жира – 2,02-4,38%, клетчатки – 2,44-7,49%, БЭВ – 0,34-1,26%, использованию азота – 3,36-8,84% и 0,82-5,68%, кальция – 0,76-1,74% и фосфора – 0,30-2,32%.

Результаты анатомической разделки тушек представлены в таблице 3, из которой следует, что снижение питательности комбикорма за счет использования изучаемых ферментных препаратов не сказывалось отрицательно на мясных качествах тушек.

Таблица 3 – Показатели убоя и анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Масса потрошеной тушки, г:				
петушки	1653,3±24,55	1725,0±2,89*	1808,3±10,14**	1701,7±24,04
курочки	1478,3±13,02	1540,0±16,07*	1505,0±5,77	1496,7±15,90
Убойный выход, %:				
петушки	69,4±0,63	70,1±0,42	70,7±0,62	69,9±0,49
курочки	69,8±0,25	70,8±1,18	70,2±0,60	70,0±0,37
Масса мышц (г) всего:				
петушки	992,0±11,57	1098,4±51,63	1129,8±10,22***	1024,2±35,99
курочки	896,0±26,83	948,8±30,41	904,0±9,54	908,2±2,45
в том числе грудных:				
петушки	390,7±4,71	439,1±8,37**	456,7±7,40**	429,8±3,17**
курочки	354,9±9,57	400,1±9,51*	362,9±15,90	361,5±8,51

Наибольшая мясная продуктивность отмечалась у бройлеров второй опытной группы, получавшие совместно комплексный ферментный препарат и фитазу.

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.

Экономическая оценка результатов исследований показала, что уменьшение стоимости 1 т комбикорма в опытных группах (меньше на 2,9-4,5-2,4%) 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 4,2-6,0-3,5 руб. и повысить рентабельность производства мяса на 10,0-14,1-7,6%.

Результаты, полученные в научно-хозяйственном опыте, были подтверждены в производственной проверке. 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 на 4,1%, снизило стоимость 1 т корма на 3,9% и повысило уровень рентабельности производства мяса на 11,3%.

### 3.5.3 Ферментные препараты протеолитического действия в комбикормах для индюшат-бройлеров

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» в 2018-2019 гг. Из суточных индюшат кросса Hybrid Converter по принципу аналогов было сформировано две группы: контрольная (192 гол.) и опытная (168 гол.). Индюшата контрольной группы в течение всего опытного периода (1-119 дня) получала 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.

Результаты проведенного опыта представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность, %	96,88	97,02
Живая масса (г) в возрастах: суточном: самки	71,7±0,49	71,3±0,65
самцы	72,0±0,35	72,0±0,52
21-дневном: самки	750,5±6,90	756,4±7,08
самцы	805,1±6,39	829,2±8,58*
42-дневном: самки	2558,4±16,22	2608,6±19,28*
самцы	3031,2±22,48	3086,1±29,62
63-дневном: самки	5482,4±40,74	5543,0±41,56
самцы	6746,6±52,88	6831,4±60,78
84-дневном: самки	8784,7±68,20	8904,9±70,98
самцы	11471,4±81,36	11763,4±77,85*
105-дневном: самки	11510,1±76,66	11649,7±75,38
самцы	16132,9±128,33	16488,6±102,07*
119-дневном: самцы	19507,8±120,18	19948,3±138,35*
Расход комбикорма, г/гол/сут	321,55	317,52
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,33	2,23

Применение Ронозима ПроАкт (термостойкая протеаза с активностью не менее 75000 ед/г) 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% ( $P \leq 0,05$ ). Высокая скорость роста индюшат опытной группы позволила улучшить кон-

версию корма: на каждый 1 кг прироста живой массы индюшата расходовали его на 0,10 кг, или на 4,3% меньше, чем в контроле.

По результатам убоя и анатомической разделки установлено, что у самок контрольной группы масса потрошенной тушки составила 8776,7 г, у самцов - 14740,0 г, а убойный выход - 76,1 и 75,5%. В опытной группе данные показатели были больше: по массе потрошенной 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.

Использование термостойкой протеазы не отразилось на физиологическом состоянии внутренних органов бройлеров (сердце, печень, мышечный желудок).

За счет более высокой продуктивности индюшат себестоимость 1 кг мяса в опытной группе была меньше на 2,56 руб., при этом уровень рентабельности производства - больше на 2,6%.

Результаты производственной проверки подтвердили эффективность использования кормовой добавки, содержащей термостойкую протеазу с активностью не менее 75000 ед/г, в количестве 200 г/т в комбикормах при выращивании индюшат. Себестоимость 1 кг мяса в опытном варианте меньше на 4,57 руб., а уровень рентабельности его производства - больше на 4,9%.

### **3.5.4 Эффективность использования повышенной дозы фитазы в комбикормах для индюшат-бройлеров**

Исследования по использованию повышенной дозы фитазы в рационе индюшат кросса Hybrid Converter проведены на базе ООО «Морозовская птицефабрика» в 2019 г. Из суточных индюшат по принципу аналогов было сформировано две группы: контрольная (230 гол.) и опытная (244 гол.). 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.

В комбикорма опытных групп вводили ферментный препарат Санфайз 10000, содержащий фермент фитазу с активностью не менее 10000 ед./г.

Результаты проведенного исследования представлены в таблице 5.

За счет использования в составе комбикорма опытной группы фитазы из расчета 1500 FTU/кг корма увеличилась продуктивности индюшат. В опытной группе по сравнению с контрольной живая масса самок в 104 дня была больше на 2,9% ( $P \leq 0,01$ ), самцов в возрасте 124 дней - на 0,6%, 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 была 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%.

Таблица 5 - Результаты научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность, %	92,61	93,03
Живая масса (г) в возрастах: суточном: самки	56,3±0,36	57,1±0,34
самцы	57,4±0,31	57,2±0,35
21-дневном: самки	678,3±5,10	683,6±6,15
самцы	751,6±6,63	748,2±5,47
42-дневном: самки	2455,8±22,60	2571,1±21,81***
самцы	2875,8±23,60	2960,8±27,82
63-дневном: самки	5568,5±42,88	5812,6±46,01***
самцы	6852,1±55,61	6962,7±63,15
84-дневном: самки	8344,7±81,37	8370,7±73,05
самцы	10496,7±101,19	10523,5±110,78
104-дневном: самки	10835,2±62,50	11148,9±74,74**
самцы	14943,3±152,43	14962,9±184,42
124-дневном: самцы	19450,0±150,11	19570,5±148,23
Расход комбикорма, г/гол/сут.	298,36	277,19
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,37	2,21

Масса внутренних органов индюшат опытных групп была в пределах физиологической нормы. Достоверных различий по данным показателям между группами не выявлено.

Включение в состав комбикормов для индюшат фитазы в количестве 1500 FTU/кг позволило уменьшить ввод неорганического кормового фосфата, 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 его производства 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. Стоимость 1 т корма в опытном варианте была меньше на 1,4%, себестоимость производства 1 кг мяса - на 4,1%, а рентабельности его производства - больше на 5,8%.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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 стоимости 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 ку-

рочек 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%.

### ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях расширения кормовой базы в мясном птицеводстве, получения высокой продуктивности, улучшения качества продукции, снижению стоимости комбикормов, а также повышения рентабельности 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-со.-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-со.-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 VP, содержащий эндо-1,3(4)-β-ксилазну (не менее 50 ед./г), в количестве 250 г/т;

- обогащать комбикорма для цыплят-бройлеров комплексным ферментным препаратом 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 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 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) 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.

## 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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

публикации в рецензируемых научных изданиях,  
рекомендованных ВАК РФ:

1. Шмаков, П. Влияние сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции, на обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров / П. Шмаков, **Е. Амиранашвили** [и др.] // Главный зоотехник. - 2010. - № 10. - С. 21-27.
2. Шмаков, П. Сурепный жмых в рационе цыплят-бройлеров / П. Шмаков, Е. Чаунина, **Е. Амиранашвили** [и др.] // Комбикорма. - 2010. - № 8 - С. 85-86.
3. Шмаков, П.Ф. Влияние сурепного жмыха на конверсию протеина и энергии корма цыплятами-бройлерами / П.Ф. Шмаков, **Е.И. Амиранашвили**, Н.А. Мальцева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 11. - С. 40-43.
4. 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.
5. Шмаков, П.Ф. Сурепный жмых при выращивании цыплят-бройлеров / П.Ф. Шмаков, **Е.И. Амиранашвили** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2012. - № 7. - С. 40-50.
6. Шмаков, П.Ф. Жирнокислотный состав масел семян различных сортов масличных культур сибирской селекции / П.Ф. Шмаков, Е.А. Чаунина, И.А. Лошкомойников, А.Н. Пузиков, **Е.И. Амиранашвили** // Главный зоотехник. – 2014. - № 3. – С. 18-27.
7. Шмаков, П.Ф. Состав жмыхов и масел, полученных из семян капустных культур сибирских сортов / П.Ф. Шмаков, Е.А. Чаунина, И.А. Лошкомойников, Г.Н. Кузнецова, Р.С. Полякова, **Е.И. Амиранашвили** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. - № 3. – С. 29-38.
8. Шмаков, П.Ф. Состав жмыхов и масел, полученных из семян сортов подсолнечника и льна масличного сибирской селекции / П.Ф. Шмаков, Е.А. Чаунина, И.А. Лошкомойников, А.Н. Пузиков, Ю.Н. Суворова, А.К. Минжасо-

ва, **Е.И. Амиранашвили** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. - № 5. – С. 61-70.

9. Шмаков, П.Ф. Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров, получавших в рационе сурепный жмых / П.Ф. Шмаков, Н.А. Мальцева, **Е.И. Амиранашвили** // Птица и птицепродукты. - 2015. - № 1. - С. 16-17.

10. Шмаков, П.Ф. Качество мяса цыплят-бройлеров при введении в комбикорма рыжикового жмыха / П.Ф. Шмаков, И.А. Лошкомойников, Н.А. Мальцева, **Е.И. Амиранашвили** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2015. - № 9. - С. 10-24.

11. 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.

12. Колокольников Н.В. Ядра и семена подсолнечника в рационе бройлеров / Н.В. Колокольников, **Е.И. Амиранашвили** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2021. - № 9. - С. 3-13.

13. **Амиранашвили Е.И.** Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при включении в комбикорма рыжикового жмыха и ферментного препарата / Амиранашвили Е.И., Дымков А.Б. // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2021. - № 58 (3). - С. 64-68.

14. **Амиранашвили Е.И.** Влияние разного уровня рыжикового жмыха на качественный состав мышечной ткани цыплят-бройлеров / Амиранашвили Е.И., Дымков А.Б. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2021. - № 12. - С. 40-48.

#### **монография:**

15. Шмаков П.Ф. Влияние местных кормов и ферментных препаратов в составе комбикормов на продуктивные показатели птицы: монография / П.Ф. Шмаков, И.А. Лошкомойников, Н.А. Мальцева, А.Б. Мальцев, Е.А. Чаунина, Н.В. Колокольников, **Е.И. Амиранашвили**. – Омск: ЛИТЕРА, 2015. - 504 с.

#### **методические наставления:**

16. Использование жмыхов, полученных из семян масличных культур, в кормлении сельскохозяйственной птицы : Наставления / А.Б. Мальцев, А.Б. Дымков, П.Ф. Шмаков, Н.А. Мальцева, О.А. Ядрищенская, **Е.И. Амиранашвили** [и др.]. – Омск : Вариант-Омск, 2011. – 36 с.

#### **публикации в материалах конференций и других научных изданиях:**

17. Шмаков, П.Ф. Состав и питательность рапсового и сурепного жмыхов, полученных из семян сортов сибирской селекции / П.Ф. Шмаков, Е.А. Чаунина, Н.Л. Литвиненко, **Е.И. Мезенцева** [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. - № 6. – С. 55-59.

18. **Мезенцева, Е.И.** Сурепный жмых в кормлении бройлеров / **Е.И. Мезенцева** // Реализация государственной программы развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья, и продовольствия: инновации, проблемы, перспективы: Мат. междунар. науч.-технического форума (26-27 февраля, 2009 г., Омск). – Омск, 2009. – Ч. II. – С. 152-155.

19. Мальцев, А.Б. Сурепный жмых в кормосмесях цыплят-бройлеров / А.Б. Мальцев, Н.А. Мальцева, **Е.И. Мезенцева** [и др.] // Птахівництво: Міжвід. тематич. наук. зб.: Мат. V міжнар. конф. (21-24 вересня 2009 р., м. Судак) / УААН; Асоціація «Союз птахівників України». – Харків, 2009. – Вип. 62. – С. 155–158.

20. Шмаков, П.Ф. Сурепный жмых и ферментный препарат Ровабио в кормовых смесях цыплят-бройлеров и их влияние на интенсивность роста / П.Ф. Шмаков, **Е.И. Амиранашвили** [и др.] // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: труды IV междунар. науч. конф. молодых ученых, посвящ. 40-летию СО Россельхозакадемии (22-23 апреля 2010 г., пос. Краснообск) / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд.-ние; под ред. В.К. Каличкина: в 2 ч. – Новосибирск, 2010. – Ч. 1. – С. 603-607.

21. **Амиранашвили, Е.И.** Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в кормосмесях сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции / Е.И. Амиранашвили // Биологические ресурсы: Мат. междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 80-летию Вятской государственной сельскохозяйственной академии. - Киров, 2010. - Ч. II. – С. 3-5.

22. Шмаков, П.Ф. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при введении в кормосмеси сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции / П.Ф. Шмаков, **Е.И. Амиранашвили** [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. - № 9. – С. 47-51.

23. Мальцева, Н.А. Переваримость и использование питательных веществ цыплятами-бройлерами при разном уровне в кормосмесях сурепного жмыха / Н.А. Мальцева, **Е.И. Амиранашвили** [и др.] // Актуальные проблемы современного птицеводства: Мат. XI Украинской конф. по птицеводству с междунар. участием (14-17 сентября, 2010 г., г. Алушта) / М-во аграрной политики Украины; АПП «Птицепром Украины»; Украинское отделение ВНАП. - Харьков, 2010. - С. 127-131.

24. Мальцев, А.Б. Использование жмыхов масличных культур, полученных из семян сибирской селекции, в кормлении сельскохозяйственной птицы / А.Б. Мальцев, Н.А. Мальцева, О.А. Ядрищенская, П.Ф. Шмаков, **Е.И. Амиранашвили** [и др.] // Инновационные технологии в животноводстве: Тез. докл. междунар. науч.-практич. конф. (7-8 октября, 2010 г.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010. - Ч. I. - С. 263-266.

25. Шмаков, П.Ф. Эффективность использования сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции, в составе кормосмесей для цыплят-бройлеров / П.Ф. Шмаков, **Е.И. Амиранашвили** [и др.] // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2011. - № 1 (январь-март). – С. 4-8.

26. **Амиранашвили, Е.И.** Влияние сурепного жмыха на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / **Е.И. Амиранашвили** // Достижения сравнительной, возрастной и видовой морфологии – практике ветеринарной медицины: Мат. уч.-мет. и науч.-производ. конф., посвящ. 80-летию профессора Ю.Ф. Юдичева. – Омск, 2011. – С. 237-242.

27. Мальцева, Н.А. Перспективный компонент кормосмесей при выращивании цыплят-бройлеров / Н.А. Мальцева, **Е.И. Амиранашвили** [и др.] // Новые подходы к решению актуальных ветеринарно-санитарных и зоотехнических проблем в птицеводстве на современном этапе: Мат. междунар. науч.-практич. конф. – СПб.: Астерион, 2011. – С. 197-202.

28. Шмаков, П. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при введении в кормосмеси сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции / П. Шмаков, Е. Чаунина, **Е.И. Амиранашвили** [и др.] // Птицеводческое хозяйство / Птицефабрика. – 2011. - № 12. – С. 7-11.

29. Шмаков, П.Ф. Нетрадиционный источник протеина и энергии в кормосмесях цыплят-бройлеров / П.Ф. Шмаков, Н.А. Мальцева, **Е.И. Амиранашвили** // Аграрная наука: современные проблемы и перспективы развития: Междунар. науч.-практич. конф. / МСХ РФ, ФГБОУ ВПО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова». - Махачкала, 2012. – С. 351-355.

30. 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.

31. Мальцева, Н.А. Использование ферментного препарата «Санзайм» в кормлении мясных цыплят / Н.А. Мальцева, **Е.И. Амиранашвили** // Птахівництво : міжвід. тематич. наук. зб. – Харків, 2012. – Вип. 68. – С. 288-296.

32. Мальцева, Н.А. Нетрадиционные корма растительного происхождения в кормлении сельскохозяйственной птицы / Н.А. Мальцева, **Е.И. Амиранашвили** // Эффективное животноводство. - 2012. - № 12. - С. 16-17.

33. **Амиранашвили, Е.И.** Изменение гематологических показателей цыплят-бройлеров под влиянием сурепного жмыха и ферментного препарата / Е.И. Амиранашвили // Проблемы и перспективы развития АПК в работах молодых ученых : мат. междунар. науч.-практич. конф. молодых ученых, посвященной 185-летию Сибирской аграрной науки и 80-летию ГНУ СибНИИСХ (г. Омск, 3-4 июля 2013 г.) / МСХ РФ, ГНУ СибНИИСХ Россельхозакадемии. – Омск, 2013. – С. 245-250.

34. Мальцева, Н.А. Выращивание цыплят-бройлеров на рационах с использованием масел и отходов маслоэкстракционной промышленности // Н.А. Мальцева, **Е.И. Амиранашвили**, Т.В. Селина // Птахівництво: Міжвід. тематич. наук. зб. / ІП НААН. – Харків, 2013. - Вип. 69. – С. 198–201.

35. Шмаков, П.Ф. Продуктивность и качество мяса бройлеров при использовании сурепного жмыха / П.Ф. Шмаков, И.А. Лошкомоиников, Н.А. Мальцева, **Е.И. Амиранашвили** // Аграрная наука — сельскому хозяйству : сборник статей в 3 кн. / IX Междунар. науч.-практич. конф. (5-6 февраля 2014 г.) / МСХ РФ, Главное управление СХ Алтайского края, ФГБОУ ВПО АГАУ. – Барнаул: РИО АГАУ, 2014. - Кн. 3. – С. 230-231.

36. Дымков, А.Б. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при введении в рацион сурепного жмыха / А.Б. Дымков, **Амиранашвили Е.И.** // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи : Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 21-23 травня 2014 року / за ред. проф. М.Г. По-

вознікова / Подільський державний аграрно-технічний університет. - Кам'янець-Подільський : Видавець ПП Злойко Д.Г., 2014. - С. 85-87.

37. **Амиранашвили, Е.И.** Сурепный жмых в составе комбикормов для бройлеров – как средство повышения продуктивности и экономических показателей производства мяса / Е.И. Амиранашвили // Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы : сборник трудов всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. – Новосибирск: изд-во НГАУ, 2014. - С. 11-14.

38. Мальцева Н.А. Рыжиковый жмых и ферментный препарат Ровабио в составе комбикормов для бройлеров, как средство повышения их биоресурсного потенциала / Мальцева Н.А., Шмаков П.Ф., **Е.И. Амиранашвили** // Open Scientific Bulletin. -2014. - № 3. - С. 4.

39. Мезенцев И.И. Применение ферментных препаратов в мясном птицеводстве / И.И. Мезенцев, **Е.И. Амиранашвили** // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК: мат. Всероссийской студенческой науч.-практ. конф. 5 марта 2019 года. – Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2019. – С. 193-198.

40. **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.

41. Колокольников Н.В. Влияние высоких дозировок фитазы на продуктивность индюшат / Н.В. Колокольников, А.В. Яцишин, И.И. Мезенцев, М.И. Мезенцев, Е.А. Чаунина, **Е.И. Амиранашвили** // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. / XV Международная научно-практическая конференция (12-13 марта 2020 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2020. – Кн. 2. - 2020. – С. 164-166.

42. **Амиранашвили Е.И.** Зачем необходимо подбирать ферментный комплекс для сельскохозяйственной птицы / **Е.И. Амиранашвили** [и др.] // Наука в современном мире: Сб. науч. тр. по мат. X Междунар. науч.-практ. конф. (г.к. Анапа, 8 июня 2020 г.) [Электронный ресурс]. – Анапа: Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО, 2020. – С. 61-65.

43. Колокольников Н.В. Мясные качества тушек цыплят-бройлеров при включении в комбикорма ядра и семян подсолнечника / Н.В. Колокольников, **Е.И. Амиранашвили** // Инновационная деятельность в агропромышленном комплексе: теоретические и практические аспекты : сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2021. – С. 48-50.