

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

На правах рукописи



СВИТКИН ВАЛЕНТИН СЕРГЕЕВИЧ

ТРИТИКАЛЕ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ БРОЙЛЕРОВ И КУР-НЕСУШЕК

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

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

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

Сергиев Посад 2017

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
1.1. Биологическая и кормовая ценность тритикале.....	8
1.2. Использование зерна тритикале в комбикормах для птицы.....	20
1.3. Повышение биологической ценности комбикормов с тритикале.....	30
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	40
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	54
3.1. Исследование 1. Химический состав зерна тритикале.....	54
3.2. Исследование 2. Тритикале в комбикормах для бройлеров.....	56
3.2.1. Результаты выращивания бройлеров на комбикормах, содержащих зерно тритикале.....	56
3.2.2. Результаты выращивания бройлеров на комбикормах с тритикале, обогащенных ферментным препаратом.....	69
3.2.3. Производственная проверка эффективности использования тритикале в комбикормах для бройлеров.....	79
3.3. Исследование 3. Тритикале в комбикормах для кур-несушек.....	81
3.3.1. Результаты опыта по использованию тритикале в комбикормах для кур-несушек.....	81
3.3.2. Производственная проверка эффективности использования тритикале в комбикормах для кур-несушек.....	101
4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	104
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	119
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	122
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	123
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	146

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Дальнейшее развитие отрасли птицеводства неразрывно связано с укреплением кормовой базы. Важную роль при этом играет обеспечение птицы зерном злаковых культур, являющимся концентрированным кормом и основным источником углеводов. Доля злаков в комбикормах составляет 55-75% [83, 140, 142].

Основными зерновыми компонентами комбикормов для сельскохозяйственной птицы являются пшеница и кукуруза, частично ячмень. Однако количество производимой в стране кукурузы не может удовлетворить потребности птицеводства, а урожайность пшеницы не всегда стабильна. Использование нетрадиционных зерновых кормов является одним из путей укрепления кормовой базы отрасли и позволяет экономить пищевое зерно [83, 84, 101, 117].

К их числу относится зерно тритикале, являющегося гибридом пшеницы и ржи и относящегося к зерновым культурам преимущественно фуражного назначения. Тритикале – первый злак, созданный человеком и объединивший в себе полезные качества пшеницы и ржи [160].

Получена культура в результате скрещивания озимой ржи, мягкой и твердой пшеницы. Существует две формы тритикале – озимая и яровая, которые различаются по урожайности и химическому составу [47, 102].

Производство тритикале отличается рядом агротехнических преимуществ. Оно, как и рожь, неприхотливо к плодородию почвы, урожаи могут достигать 50-70 ц с 1 га. Кроме того, тритикале отличается устойчивостью ко многим грибковым и вирусным болезням, к низким температурам, их резкой смене, засухе, вымоканию и другим неблагоприятным условиям.

Себестоимость производства зерна тритикале ниже на 30%, чем пшеницы и ячменя [40, 49, 96].

По химическому составу тритикале – это типичный злак, характеризующийся высоким содержанием углеводов и типичным для злаков уровнем белков. Их соотношение меняется в зависимости от зоны произрастания и занимает прак-

тически промежуточное положение между пшеницей и рожью или выше [83, 84, 152].

В то же время в нем ниже, чем во ржи, количество антипитательных веществ – ингибиторов протеолитических ферментов, некрахмалистых полисахаридов (НКП), 5-алкилрезорцинолов и др. [14, 183].

Однако данные, свидетельствующие об эффективности использования зерна тритикале в комбикормах для птицы, малочисленны и противоречивы [9, 15, 86, 109, 133, 146, 154, 200]. Исходя из этого, изучение эффективности использования тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек является актуальным.

Степень разработанности темы исследований. Изучению питательной ценности зерна тритикале посвящен целый ряд исследований отечественных и зарубежных ученых, таких как А.Ф. Шулындин [157], Н.П. Клименко [46], И.Р. Тлецерук [128], А.И. Фицев [149], Н. Братишко [13], В.В. Попов [102], Д.Г. Погосян [95], Д.Д. Эргашев [161], I.S. Chawla [180], F. Brzoska [179], G. Richter [224], K. Gruhn [193], A.R. Mendes [215] и др.

Имеются данные по агротехнике его возделывания (В.И. Анискин [3], Н.М. Комаров [35], П. Білітюк [175], А.Ф. Мережко [82], В.В. Попов [102] и др.), наличию антипитательных факторов по сравнению с рожью (М. Choct [183], Л.И. Подобед [96], Н.И. Братишко [15]).

Однако данные по уровням ввода данного кормового средства в комбикорма для птицы немногочисленны. Причем они достаточно разноречивы: от 5 до 30% [9, 14, 86, 131, 146, 155, 222], 50% [49], от 20 до 69% [213], 70% [179], 100% взамен пшеницы [84]. Возможно, это связано с сортовыми особенностями зерна, структурой комбикормов и видом птицы. Малочисленны также и исследования, посвященные использованию ферментных препаратов в комбикормах с зерном тритикале [9, 13, 221, 224].

Поэтому выполненная работа направлена на восполнение пробелов по использованию зерна тритикале в кормлении бройлеров и кур-несушек.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение эффективности использования зерна тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек взамен пшеницы.

Основные задачи исследований:

- изучить химический состав зерна тритикале;
- определить рациональные уровни зерна тритикале в комбикормах для бройлеров;
- определить рациональные уровни зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек;
- изучить возможность повышения биологической ценности комбикормов для бройлеров и кур-несушек, содержащих зерно тритикале, путем обогащения их ферментным препаратом;
- определить экономическую эффективность использования зерна тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек.

Научная новизна работы заключается в том, что определены рациональные уровни зерна тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек; предложен способ повышения биологической ценности комбикормов растительного типа с пониженным уровнем обменной энергии, содержащих тритикале, путем обогащения их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф.

По материалам исследований получен патент РФ № 2546889 «Способ кормления цыплят-бройлеров и кур-несушек» (Заявка № 2013155846, приоритет изобретения 16.12.2013 г).

Данная разработка отмечена серебряной медалью XVIII Международного салона изобретений и инновационных технологий «АРХИМЕД – 2015».

Теоретическая и практическая значимость работы. Значение проведенных исследований по изучению эффективности использования зерна тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек для теории состоит в расширении и углублении знаний об обмене веществ у птицы, использовании ею питательных веществ кормов, обогащенных ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф, гистологических изменениях печени и двенадцатиперстной кишки, качестве яиц и мяса.

На основании исследований и производственных проверок установлена целесообразность использования тритикале в количестве до 30% в комбикормах для бройлеров и кур-несушек, или до 45% в комбикормах растительного типа с пониженным уровнем обменной энергии при условии обогащения их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 75 г на 1 т корма, что позволяет повысить продуктивность птицы и снизить затраты кормов на 1 кг прироста живой массы и 10 шт. яиц.

Результаты исследований вошли в «Наставления по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы» (Сергиев Посад: ВНИТИП, 2016) и внедрены в производство в ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП.

Методология и методы исследований. Исследования, представленные в диссертации, проводились в соответствии с методологией, принятой при изучении вопросов питания, обмена веществ и здоровья сельскохозяйственной птицы.

В ходе выполнения работы использовались общие методы научного познания: анализ, сравнение, обобщение; экспериментальные методы: наблюдение, сопоставление; специальные методы: зоотехнические, физиологические, биохимические, гистологические, экономические. Полученные экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики [103] на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Положения, выносимые на защиту.

- рациональные уровни зерна тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек;
- физиолого-биохимическое обоснование использования ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф в комбикормах растительного типа для бройлеров и кур-несушек, содержащих зерно тритикале;
- экономическая эффективность использования комбикормов с зерном тритикале, обогащенных ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф, для бройлеров и кур-несушек.

Степень достоверности и апробация результатов. Исследования выполнены на двух видах сельскохозяйственной птицы с использованием современных

методик сбора и обработки информации; биохимические исследования выполнены на сертифицированном оборудовании в Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН, гистологические – в ФГБОУ ВО МГАВМиБ имени К.И. Скрябина. Статистическая обработка полученных экспериментальных данных, их производственная проверка подтверждают обоснованность и достоверность основных выводов и предложений производству, сформулированных в диссертации.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на: ученых советах ФНЦ «ВНИТИП» РАН (2013-2014 гг.); семинарах по повышению квалификации специалистов птицеводческих предприятий (Сергиев Посад, 2013-2017 гг.); 54-ой конференции молодых ученых и аспирантов по птицеводству (Сергиев Посад, 2013 г.); XIV Украинской конференции по птицеводству с международным участием «Актуальные проблемы современного птицеводства» (Алушта, 2013 г.); IV Международной научно-практической конференции «Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи» (Каменец-Подольский, 2014 г.); XVIII Международной конференции ВНАП «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России» (Сергиев Посад, 2015 г.); научно-практической конференции «Современные проблемы ветеринарии, зоотехнии и биотехнологии» (Москва, 2015 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 2 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 1 патент РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 153 страницах компьютерного текста, состоит из разделов: введение, обзор литературы, материал и методика исследований, обсуждение результатов исследований, заключение, предложения производству, список использованной литературы (включает 242 источника, из них 79 иностранных авторов), приложение. Работа иллюстрирована 47 таблицами, 17 рисунками.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Биологическая и кормовая ценность тритикале

Эффективность животноводства, в том числе и птицеводства, зависит в первую очередь, от качества и стоимости кормов [31, 33, 145].

Наиболее дорогостоящая часть рациона – это его главная энергетическая составляющая, зерно. Спрос на него растет высокими темпами. Учитывая, что пшеница является пищевой культурой и важной статьёй экспорта, ее количество, используемое для кормопроизводства, будет постепенно сокращаться, что потребует ее замены другими видами зерна [51, 139, 143].

Кроме того, зависимость сельскохозяйственного производства от погодных условий всегда носит элемент стихийности в рынок зерна. В неурожайные годы, когда зерновые производственные культуры практически целиком используются на пищевые цели, комбикормовое производство переживает серьезные потрясения, теряет стабильность, становится нерентабельным. В этом плане большое значение приобретают гибридные высокоурожайные злаки, одним из которых является тритикале.

Тритикале (*Triticale*) – это пшенично-ржаной гибрид. Термин «тритикале» впервые предложил Е. Tschermak (1931). Само же тритикале впервые было создано А.С. Уилсоном (A.S. Wilson) (1876) в Шотландии. В 1884 Е.С. Карман (E.S. Carman) (США) повторил данные исследования. Однако первый фертильный октоплоидный амфидиплоид в 1888 году выявил В. Римрау (W. Rimpau) (1891) из гибридной популяции – местная саксонская пшеница + рожь Шланштедская. Производственный посев тритикале был впервые проведен фермером Беренсом в конце XIX века [41].

О том, что полученный гибрид пшеницы и ржи имел 56 хромосом, стало известно лишь в 1935 году, после публикации М. Линдшау и Е. Элера [210]. Именно они впервые использовали в печати термин «Tritikale», состоящий из первой части слова *Triticum* L. (название рода пшеницы) и второй – *Secale* L. (название рода ржи) [63, 106]. Эта линия тритикале воспроизводится уже более 100 лет, является константной и не расщепляется на родительские виды [40].

Тритикале относится к семейству мятликовых (Poaceae Barnhart.) или злаковых (Gramineae Yuss.), трибе пшеницевых (Triticeae), роду *Triticosecale* Witt. Он относится к амфиплоидам типа аллополиплоидов (полиплоидия на основе объединения и умножения двух или нескольких целых геномов, принадлежащих разным видам или родам) [10, 62].

В зависимости от состава исходных форм различают двухвидовые (пшеница + рожь) и трехвидовые (озимая твердая пшеница + озимая мягкая пшеница + рожь) гибриды [97, 62].

Селекция тритикале прошла целый ряд этапов, но наиболее ценным оказался синтез трехвидовых форм, объединяющих геномы мягкой и твердой пшениц в геноме октаплоидного и гексаплоидного тритикале. Именно эти работы положили начало новой зернофуражной культуре – озимым зерновым и кормовым сортам тритикале. На современном этапе селекционный процесс по выведению новых сортов проводится в двух основных направлениях: создание сортов кормового и зернового использования [156].

Тритикале представлено яровыми и озимыми формами, отличается мощно развитой корневой системой и обильным кущением. Высота растения варьирует в очень широких пределах – 65-160 см. Листья ланцетные, облиственность составляет 45-50%, соцветие – колос. Строение колоса тритикале ближе к мягкой пшенице: в колоске завязывается более двух (обычно 3-4, до 6) зерен, в отличие от двух зерен (как правило) ржи. Строение колосковых и цветковых чешуй ближе к ржаным, они более узкие и ланцетные. Яровое тритикале имеет безостные и остистые разновидности, но промышленные сорта принадлежат к последним [122].

Морфология зерна тритикале сильно напоминает таковую у родительских видов. По внешнему виду зерновка совмещает в себе признаки родителей. Она обычно более длинная, чем зерновка пшеницы (10-12 мм) и более широкая, чем ржи (до 3 мм), имеет бороздку между двумя выступающими щетками, а также хохолок и зародыш на концах.

Иногда у некоторых зерен тритикале может происходить сморщивание между этими частями. Причиной этого является повышение активности эндогенной

амилазы в зерне после цветения: при этом крахмальные зерна разрушаются, особенно в области алейронового слоя и бороздки. В результате созревшие зерна получают щуплыми. Однако появились сорта ярового тритикале с зерном высокого качества, которое по натуре и внешнему виду зерна (стекловидности, выполненности, цвету и форме зерновки) очень близки качественным сортам пшеницы. Зерно тритикале округлой формы бывает трудно отличить от пшеничного [93].

Масса 1000 зерен в зависимости от сорта варьирует в очень широких пределах: от 33 до 65 г. Форма зерна тритикале очень разнообразна, от удлиненной до округлой. По внешнему виду зерно может быть гладким и морщинистым, белым и красным, стекловидным и мучнистым, не осыпается, но оно легче зерна пшеницы.

Тритикале обладает такими ценными качествами, приобретенными от пшеницы и ржи, как высокая продуктивность, зимостойкость, малая чувствительность к низким температурам в весенний период, высокое качество зерна и зеленой массы, слабая восприимчивость к ряду заболеваний, нетребовательность к почвам, в том числе возможность возделывания на бедных песчаных. Эти качества определяют важность данной культуры для использования в сельскохозяйственном производстве [54, 62, 94, 121].

Данная культура способна обеспечивать урожаи выше традиционных зерновых на 25-40%, при этом себестоимость производства ниже почти на 30% [97].

В штатах Канзас и Северная Дакота (США) урожаи тритикале составляют 90 и 93% от урожая пшеницы. В других штатах тритикале по урожайности примерно равен пшенице, овсу и ржи, и несколько превышал ячмень.

В течение ряда лет гибриды пшеницы с рожью изучали в Италии, Аргентине, США, Франции, Японии, Германии, Латинской Америке, Восточной Африке [62, 63, 122]. Исключением явились ученые России и стран бывшего СССР.

В РФ работа с тритикале ведется в Краснодарском НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, Ставропольском НИИСХ, НИИСХ Центрального района Нечерноземной зоны, НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, Северо-Донецкой ГСХОС-ДЗНИИСХ, Главном Ботаническом саду РАН им. А.В. Цицина, Алтайском НИИ земледелия и

селекции сельскохозяйственных культур, Омском ГАУ и Саратовской ГСХА им. Н.И. Вавилова [135].

В настоящее время посевные площади тритикале в мире достигли 5,5 млн. га [11]. Основным районом культивирования является Восточная и Центральная Европа. Лидируют по производству его зерна Германия, Польша, Венгрия и Белоруссия.

Согласно данным ФАО, крупнейшим в мире производителем тритикале является Польша, которая производит более 5,2 млн. т зерна, что составляет почти 31% мирового производства (FAO <http://faostat.fao.org>).

Германия производит 2,97 млн. т, Беларусь – 2,07 и Франция – 2,02 млн. т тритикале. В Беларуси площадь под тритикале занимает до 500 тыс. га, что объясняется спецификой климатических условий, не позволяющих выращивать там пшеницу высокого качества [113].

По требованию к почвам тритикале занимает промежуточное положение между пшеницей и рожью, лучшими для нее являются дерново-подзолистые, легко- и среднесуглинистые почвы, подстилаемые мореной или песком. Следовательно, почв, пригодных для возделывания на территории РФ, вполне достаточно [52, 99].

Значительные посевы тритикале имеются в республиках Татарстан и Башкортостан, Белгородской, Волгоградской, Воронежской, Саратовской, Тульской, Свердловской, Ростовской, Орловской областях, Ставропольском и Пермском краях, Сибири. Однако, по данным Росстата, за 2016 год доля этой культуры в структуре посевных площадей зерновых и зернобобовых культур составила лишь 0,5%, или 229 тыс. га, т.е. на уровне риса и сорго.

Средняя урожайность тритикале в России в 2016 году составила 27,8 ц с гектара, что ниже в 2-3 раза, чем в странах Европы, где она достигает 50-70 ц/га (в Бельгии – 71 ц/га, Германии – 61, Швейцарии – 59,1 ц/га) [116].

Мировая коллекция насчитывает более 90 сортов тритикале [108]. Сорты кормового назначения предназначены для получения ранней весной зеленой массы, сенажа и силоса. Их использование позволяет продлить зеленый конвейер по-

сле скашивания ржи на 10-12 дней, обеспечивает высокий урожай зеленой массы по сравнению с пшеницей, превосходя ее по содержанию протеина, сахаров, каротиноидов. Хорошие результаты дают смешанные посевы с озимой викой и озимым рапсом. Для увеличения посевов под кормовыми сортами тритикале необходимо уменьшить посевы ржи и мягкой пшеницы на зеленый корм [93, 94].

Сорта зернового тритикале предназначены для получения продовольственного и, главным образом, фуражного зерна. Зерно используется в хлебопекарной, кондитерской, спиртовой, пивоваренной промышленности многих стран мира [102]. В Беларуси около половины зерна тритикале потребляется в животноводстве, а другая – при производстве пива и спирта [1].

Научно-исследовательская работа по тритикале в НИИСХ ЦРНЗ была начата в 1940 году. В настоящее время там ведется работа по селекции тритикале на высокую и стабильную продуктивность, зимостойкость, скороспелость, устойчивость к полеганию, качественные показатели зерна. В Госреестр селекционных достижений внесено 4 сорта озимого тритикале: Виктор, Гермес, Антей, Немчиновский 56 [108].

Сорт Виктор – скороспелый, максимальная урожайность – 85 ц/га. Зерно крупное, полуудлиненное, красное, масса 1000 зерен – 40-50 г. Предназначен для посевов в Центральном, Волго-Вятском и Северо-Западном регионах.

Сорт Гермес превосходит его по урожайности на 5-7 ц/га, зимостойкости, массе 1000 зерен на 4-6 г. У него хорошее качество зерна, пригодного для диетического хлебопечения, комбикормовой и спиртовой промышленности. Максимальная урожайность сорта в Московской области составила 92,1 ц/га.

Сорт Антей – среднеспелый, превосходит сорт Гермес по засухоустойчивости, стабильности урожая. С успехом может использоваться в комбикормовой, хлебопекарной и спиртовой промышленности. Средняя урожайность в Нечерноземной зоне – 60-70 ц/га.

Новый сорт Немчиновский 56 отличается высокой и стабильной урожайностью (до 93,1 ц/га – в институте, 60-80 ц/га - в республике Татарстан), имеет высокую зимостойкость и засухоустойчивость. Он превосходит другие сорта по на-

туре, выполненности и стекловидности зерна, устойчивости к снежной плесени. По биохимическим и технологическим показателям сорт лучше других подходит для комбикормовой, хлебопекарной и спиртовой промышленности.

Считается, что тритикале, являясь промежуточным продуктом между пшеницей и рожью, обладает кормовой ценностью, немного худшей по сравнению с пшеницей и лучшей, чем рожь [43]. Если же сравнить химический состав исходных злаков и тритикале, то видно, что различия довольно значительны. Так, содержание (г/кг сухого вещества) протеина в пшенице составляет 100-200, во ржи – 80-140, в тритикале – 110-230; лизина – 4-5, 4-6, 4-7; крахмала – 600-750, 580-660, 490-570; сахаров – 20-30, 18-32, 20-30; сырого жира – 20-25, 17-35, 30-50 соответственно [102].

Таким образом, тритикале имеет преимущество по содержанию протеина, лизина и жира перед пшеницей и рожью, но уступает по крахмалу, занимает промежуточное положение по сахарам.

Проведенный анализ химического состава и вариабельности концентраций питательных веществ в образцах зерна озимого тритикале шведских, польских и российских сортов показал, что содержание протеина колеблется в пределах 94-165 г/кг, крахмала – 619-665, сахара – 22-79, жира – 10-29, золы – 11-30 [221].

По другим данным, содержание протеина в тритикале находится на уровне 15-18% [45].

В исследованиях Костомарова и др. [52] зерно тритикале ряда сортов превышало озимую пшеницу Мироновская 808 по содержанию протеина на 1,4-3,4%, лизина – на 0,1-0,5%. Большинство сортов тритикале селекции Университета Новой Англии (Австралия) также богаче пшеницы по содержанию сырого протеина (от 123,91 до 138,64г/кг сухого вещества).

В опытах Беспалова с сотр. [127] было установлено, что такие сорта озимого тритикале как Союз, Авангард, Валентин 90, Гренадер, Патриот превосходили озимую пшеницу сорта Дон 93 по выходу обменной энергии на 11,4-32,3% и находились на уровне озимой ржи сорта Саратовская-7; по переваримому протеину преимущество составило 8,0-23,1 и 2,2-16,5%. Концентрации протеина и клетчат-

ки были практически одинаковыми, а по обменной энергии гибрид незначительно (на 0,3 МДж/кг) уступал исходным формам.

В научной литературе имеется большое количество экспериментальных данных о более высокой питательной ценности зерна тритикале по сравнению с пшеницей, рожью, ячменем и кукурузой. Однако некоторые из них не всегда достоверны, что связано с оценкой щуплого зерна, в котором выше уровень протеина, а также с различиями в условиях произрастания, такими как содержание в почве азота [102, 108].

Белки тритикале отличаются от белков пшеницы и ячменя более высокой растворимостью. Они содержат 5-10% альбуминов, 6-7% глобулинов, 30-37% проламинов и 15-20% глютелинов [97]. По содержанию клейковинообразующих белков тритикале намного превышает рожь и приближается к пшенице [40].

Как известно, углеводы в питании птицы играют особую роль, являясь основными источниками энергии, которая на 40-50% определяет ее продуктивность [84].

Согласно А. Ленинджеру [64], в зависимости от химической структуры углеводы (сахара) делятся на простые (диозы, триозы, тетрозы, пентозы, гексозы) и сложные (олигосахариды: дисахариды и трисахариды; полисахариды: пентозаны, гексозаны).

По превращению в желудочно-кишечном тракте моногастричных животных и птицы и роли, которую углеводы играют в их обмене веществ, они подразделяются на: подвижные, легкогидролизуемые (моно-, ди-, олигосахариды, декстрины, крахмал); малоподвижные (арабаны, ксиланы), которые мобилизуются при отсутствии других углеводных запасов; неподвижные (целлюлоза), которые в обычных условиях не используются [8, 235].

Главным компонентом зерна тритикале, как и других злаков, является крахмал, на долю которого приходится 3/4 веса зерна. Однако крахмал разных видов зерновых не в одинаковой степени поддается ферментативному гидролизу, что связано с гетерогенностью крахмальной гранулы и соотношением в ней амилозы и амилопектина, а также ее способности к набуханию [92, 190].

В молекуле амилозы отдельные остатки глюкозы связаны между собой в неразветвленную нить, молекулярная масса ее колеблется от $3 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^6$. Она является линейным полимером. Молекула амилопектина сильно разветвлена, а молекулярная масса достигает сотен миллионов [56, 187, 239]. Установлено, что в крахмале тритикале меньше амилозы (23,7%), чем в пшенице и ржи [40].

Крахмальные зерна тритикале в основном сферические, но встречаются и многоугольные. Одна из отличительных особенностей его зерновки – это неправильная форма клеток алейронового слоя, которые в области бороздки расположены в два или три слоя. Эндосперм имеет структуру, типичную для злаковых, иногда в нем видны «пустые» области, в которых не формируются крахмальные зерна. Тип развития эндосперма и формирования крахмальных зерен сходны с твердой пшеницей, рожью и твердозерной красной яровой пшеницей. По размерам и строению крахмальных зерен у разных видов и даже сортов злаков, включая тритикале, можно определить их генотип [136]. Полисахариды являются наиболее важными компонентами всех растительных клеточных стенок. Они являются полимерами, образованными из моносахаридов (глюкозы, маннозы, фруктозы, ксилозы, арабинозы и др.) или их производных – уроновых кислот. В зерне синтезируются два класса полисахаридов – это структурные (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества) и запасные (крахмал, фитоглюкоген, фруктозаны). При этом структурные (остовые) полисахариды образуют клеточные стенки, запасные – временный или постоянный запас связанного углерода и энергии [53, 91]. Запасные углеводы зерна составляют 45-74% суммарного количества углеводов, остовые – 9-28% [76, 89, 136].

Многие авторы [53, 196, 199] считают, что целлюлозолигниновый комплекс остовых углеводов, представленный смесью 65-80% целлюлозы, 5-10% пентозанов, 16-32% лигнина, 2-3% кутина и называемый обычно «сырая клетчатка», влияет на перевариваемость корма птицей.

Так, согласно данным немецких ученых [238], перевариваемость остовых углеводов у кур находится в пределах 18-31%, при этом использование пентозанов составляет 49-55%, лигнина и целлюлозы – 0,6-1,7%. Причем взрослая птица

лучше использует комбикорма, содержащие трудногидролизуемые компоненты, чем молодняк [81].

Содержание сырой клетчатки в зерне зависит не только от генотипа, но и от условий выращивания данной культуры. В пшенице ее количество достигает 2,0-3,4%, ржи – 2,2-3,2, тритикале – 3,0%, тогда как в ячмене – 4,2-9,3%, кукурузе – 1,9-3,0% [80, 85, 188].

Эндосперм зерна окружен семенной и плодовой оболочками, состоящими из некрахмалистых полисахаридов, представленных не только клетчаткой, но и пентозанами (ксиланами, арабанами, β -глюканами) [8, 136, 238]. Если у пленчатых культур (овес, ячмень) стенки клеток состоят примерно на 75% из β -глюканов и на 25% из арабиноксиланов, то у пшеницы, тритикале, ржи пропорции обратные: доля арабиноксиланов составляет 75-80%, β -глюканов – 20-25% [84, 87].

Количество НКП в овсе достигает 30%, пшенице – 11, тритикале – 10, ржи – 13, подсолнечном шроте – 28, отрубях пшеничных – 34% [90, 141, 186, 214].

По другим данным [102], сравнение пшеницы, ржи и тритикале по уровням НКП свидетельствует о том, что количество целлюлоз в тритикале находится на уровне пшеницы (20-30 г/кг сухого вещества), в ржи – 18-32 г/кг; гемицеллюлоз и пектинов – 70-110 г/кг в тритикале, 60-90 – в пшенице, 80-150 г/кг – во ржи.

По данным D. Petersson и P. Aman [221], количество НКП в тритикале составляет 97-180 г/кг при коэффициенте вариации 13,6%.

Если между сортами озимой и яровой пшеницы разница по содержанию питательных веществ и антипитательных факторов практически отсутствует, то озимые сорта тритикале заметно отличаются от яровых. Сорта ярового тритикале по своим характеристикам ближе к пшенице, в озимом же содержание белка на 2-3% ниже и выше содержание НКП [20].

Размеры молекул, их разветвленность или линейность, наличие функциональных химических групп, положение в клеточной структуре, концентрация – все это влияет на растворимость полисахаридов в воде [232]. Поэтому НКП разделяют на нерастворимые (целлюлоза) и частично растворимые (арабиноксиланы, β -глюканы, пектины) [196].

Растворимые НКП оказывают негативное влияние на переваримость корма у птицы вследствие повышения вязкости химуса, размножения нежелательной микрофлоры в тонком отделе кишечника, включая патогенную. Все это, в конечном итоге, отражается на здоровье и продуктивности птицы [53, 151, 199, 233].

Согласно данным М. Чофт [183], в пшенице содержится следующее количество растворимых НКП (% от а. с. в): арабиноксиланов – 1,8, β -глюканов – 0,4, маннанов – следы, галактанов – 0,2, уроновых кислот – следы, всего – 2,4; во ржи, соответственно, - 3,4; 0,9; 0,1; 0,1, 0,1, всего – 4,6; в тритикале – 1,3; 0,2; 0,2; 0,1, 0,1, всего – 1,7% от а. с. в.

Количество нерастворимых НКП в пшенице составляет (% от а. с. в): арабиноксиланов – 6,3, β -глюканов – 0,4, целлюлозы – 2,0, маннанов – следы, галактанов – 0,1, уроновых кислот – 0,2, всего – 9,2; во ржи, соответственно, арабиноксиланов – 5,5; β -глюканов – 1,1; целлюлозы – 1,5; маннанов – 0,2; галактанов – 0,2; уроновых кислот – 0,1; всего – 8,6; в тритикале – 9,5; 1,5; 2,5; 0,6; 0,4; 0,1%, итого – 14,6% от а. с. в.

Следовательно, больше всего растворимых НКП во ржи, меньше – в тритикале, а пшеница занимает промежуточное положение. В то же время в тритикале больше на 5,6%, чем в пшенице и на 5,0%, чем во ржи, количество нерастворимых некрахмалистых полисахаридов.

Нерастворимые НКП увеличивают скорость прохождения химуса, создают барьер для эндогенных пищеварительных ферментов птицы, снижают переваримость и использование питательных веществ рациона, ухудшают их всасывание, слабо влияют на микрофлору кишечника [53, 88, 183, 197, 199].

Учитывая, что углеводы зерновых неоднородны по своему составу, они имеют разную переваримость в организме птицы. Исходя из этого, обменная энергия злаков колеблется в широких пределах: от 330 ккал/100г в кукурузе до 295 в пшеницы и 238 – в ржи. Обменная энергия тритикале составляет 285 ккал в 100г [109].

К отрицательным свойствам тритикале, несмотря на его сравнительно высокую питательность, относится то, что хотя и в меньших количествах, в нем со-

держатся аналогичные антипитательные вещества, что и в пшенице, и во ржи: НКП (преимущественно арабиноксиланы), фитин, антиметаболиты фенольной природы (резорцинолы), ингибиторы протеолитических ферментов, танины [13, 102, 167, 170, 172].

Наличие в зерне таких НКП, как пентозаны, пектины, глюканы оказывает влияние на переваримость безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) корма. Так, переваримость БЭВ пшеницы у кур составляет 85%, у бройлеров – 82%; ржи – 68 и 55%; тритикале – 83 и 80% [81].

По концентрации фосфора тритикале превосходит пшеницу и ячмень в 2-2,2 раза. Как и в других злаках, в тритикале он находится в связанной (фитиновой) форме, т.е. в виде фитиновой кислоты и ее солей – фитатов [12, 138]. В таком виде фосфор усваивается взрослой птицей на 50%, молодняком – на 30% [169, 118]. Кроме того, фитаты связывают положительно заряженные ионы металлов, относящиеся к макро- и микроэлементам (ионы кальция, цинка, железа, марганца, магния), а также белки, аминокислоты и крахмал, снижая их биодоступность [205, 212, 219, 231, 242]. Поэтому для удовлетворения потребностей птицы в фосфоре в комбикорма приходится включать дорогостоящие препараты неорганического фосфора, а дефицит доступного фосфора восполнять за счет фитазосодержащих ферментных препаратов [4, 69, 118].

Вопрос о наличии ингибиторов протеолитических ферментов в зерне злаков изучен очень мало, в отличие от бобовых (соя, арахис и др.). Однако впервые ингибитор трипсина был обнаружен в пшеничной муке, размолотых зернах риса, овса, кукурузы, ячменя, ржи, проса, зерне пшеницы [40]. Исследования показали, что среднее содержание ингибитора трипсина в твердой пшенице значительно ниже, чем в обыкновенной (11,2 и 18,3 ед. соответственно). Во ржи проявляется наибольшая активность ингибитора трипсина (175-260 ед.), в пшенице она мала (5-27,5 ед.), в тритикале – больше, чем в пшенице и приближается ко ржи (125-260 ед.) [44]. Активность ингибитора химотрипсина всех трех злаков оказалась близкой. В отличие от ингибитора трипсина, содержащегося в сое, ингибитор,

экстрагированный из ржи и тритикале, термостоек и не снижает своей активности даже при кипячении в воде в течение 1 часа.

Алкилрезорцинолы состоят из шести компонентов, содержащих в боковой алкильной цепи 15-25 атомов углерода. Наиболее токсичен пентадецилрезорцинол, доля которого в смеси резорцинолов ржи не превышает 2%, однако он обуславливает 50% токсичности всей смеси. Алкилрезорцинолы не имеют какого-либо специфического запаха или вкуса, влияющих на снижение поедаемости зерна [17].

Из всех злаков рожь отличается наибольшим содержанием этих антимагнетитов в зерне. Сообщалось, что количество алкилрезорцинолов в ней в среднем равно 370 мг на 1 кг а. с. в. с колебаниями в пределах 326-441 мг/кг. В зерне мягкой пшеницы этого вещества в два раза меньше – 177 (134-194) мг/кг [17, 122].

Тритикале содержит промежуточное количество алкилрезорцинолов – 229 (192-288) мг/кг. В зерне ячменя содержится не более 48 (44-52) мг/кг, овса – 14 мг/кг. На их содержание в зерне оказывают влияние условия внешней среды, особенно температура [122].

В зеленой массе кормов алкилрезорцинолы отсутствуют, что указывает на их синтез в самом зерне. При этом они не влияют на всхожесть семян [17].

Учитывая токсическое действие алкилрезорцинолов на животных (снижение поедаемости корма, переваримости и усвояемости питательных веществ), в ряде стран (США, Канада, Польша, ФРГ и др.) были проведены широкие проверки генотипов ржи на содержание в зерне этих токсических веществ. Во Всесоюзном НИИ растениеводства имени Н.И. Вавилова было проанализировано свыше 1500 образцов мировой коллекции ржи. Содержание в них алкилрезорцинолов варьировало в пределах 132-717 мг/кг. Следовательно, содержание алкилрезорцинолов в зерне тритикале на 30-50% ниже, чем у ржи, поэтому оно менее токсично.

Согласно данным О. Притуленко [104], в яровом тритикале украинской селекции содержание алкилрезорцинолов составляет 70-90 мг, в озимом – 61-75 мг.

Поэтому налицо сортовые различия в их содержании. Причем более тяжелые зерна, имеющие большой эндосперм в сравнении с легковесными, содержат меньше алкилрезорцинолов на одно зерно.

Содержание 5-алкилрезорцинолов также зависит от зрелости зерна. В зерне молочной спелости или свежееубранном их больше в два с лишним раза [44].

Таннины – это природные соединения достаточно высокой молекулярной массы (500-3000), содержащие большое число фенольных гидроксильных групп [12]. Они обладают дубильным действием, оказывают ингибирующее действие на рост и продуктивность птицы вследствие ухудшения усвоения протеина, аминокислот и крахмала [187]. Кроме того, они влияют на снижение секреции ферментов пищеварительными железами кишечника, образуют нерастворимые комплексы с микроэлементами, снижают их всасывание [56, 182, 187]. Однако данных по содержанию таннинов в зерне тритикале не было найдено, имеются лишь упоминания о них.

Таким образом, анализ литературных данных показал, что тритикале, являясь гибридом пшеницы и ржи, с одной стороны, имеет высокие питательные свойства, а с другой стороны – содержит антипитательные факторы. Этим и объясняется различная эффективность его использования в комбикормах для птицы.

1.2. Использование зерна тритикале в комбикормах для птицы

Попытки использования тритикале в комбикормах проводились как на молодняке, так и на взрослой птице у нас в стране и за рубежом [71, 132, 134, 191, 237]. Установлено, что по пищевым свойствам и технологической ценности тритикале может составить конкуренцию пшенице, кукурузе, рису, просу, ячменю [3, 49, 130, 160].

В. Shindari (Индия) [230] испытал 5 разновидностей тритикале в рационах цыплят мясного и яичного направления. Установлено, что тритикале может полностью заменить кукурузу для цыплят, не оказывая отрицательного влияния на эффективность конверсии корма. Уровень обменной энергии (ОЭ) в изученных

разновидностях тритикале варьировал от 2,043 до 3,357 ккал/кг (в среднем 2,548 ккал/кг), усвояемость протеина – от 67,7 до 76,8% (в среднем 70,9%).

Egger считает, что без отрицательных последствий зерном тритикале можно заменить 50-60% кукурузы и других зерновых в комбикормах для бройлеров, до 70% кукурузы – в рационах кур-несушек [185].

Исследования канадских ученых на ремонтном молодняке и курах-несушках позволили установить следующее. Замена кукурузы и ячменя на 50 и 75,5% зерном тритикале в комбикормах, которые выравнивали по протеину и ОЭ, привела к увеличению поедания корма (6,6 кг против 6,4 кг в контроле) в группе, получавшей 75,5% тритикале. Во втором опыте куры-несушки получали кукурузно-соевый рацион (контрольная группа) и рационы, содержащие 70% молотого или 70% цельного зерна тритикале. Рационы были изоэнергетическими (11,72 МДж ОЭ/кг) и изоазотистыми (15% сырого протеина). Кур содержали при 8-часовой продолжительности светового дня с 20- до 68-недельного возраста. Установлено, что независимо от структуры комбикорма, включение в него тритикале снижало яичную продуктивность и увеличивало потребление корма. У птицы, получавшей немолотый тритикале, снижалось качество яичной скорлупы [208].

D. Korver и др. [206] считают, что использование тритикале имеет преимущество, поскольку это приводит к увеличению средней живой массы цыплят в условиях равного потребления кормов.

Согласно данным Z. Jokic и др. [202], тритикале может быть включено в рационы для цыплят и кур-несушек в количестве от 5 до 15%, а также около 2% – в рационы цыплят-бройлеров. Большее количество тритикале не может быть рекомендовано по причине дефицита лизина или, в качестве альтернативы, должен быть добавлен синтетический лизин.

В штате Орегон (США) исследовали разные уровни тритикале в рационах для кур. Согласно полученным результатам, было сделано заключение об отсутствии существенных различий с контролем в производстве яиц, расходе корма, качестве яиц у кур, которые потребляли тритикале. На рационах на основе тритикале у несушек был несколько светлее цвет желтка. Общий расход кормов в рас-

чете на 10 яиц был меньше в группах, получавших тритикале. Авторы пришли к выводу, что использование тритикале в рационах кур зависит от цены тритикале по сравнению с кукурузой, а также его наличия на рынке [176].

Использование дерги тритикале в количестве 50% взамен комбикорма для ремонтного молодняка кур кросса «П46» 60-120 дневного возраста способствовало увеличению прироста живой массы птицы на 16%, снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 0,9 к.ед. [49].

Учитывая объемы производства яиц, исследования различных рецептов комбикормов для кур-несушек, в основном, были направлены на улучшение качества яиц (белка) и уменьшение содержания холестерина [177]. Исследователи также пришли к выводу, что в случаях, когда питание кур было основано только на тритикале, существенной разницы с контролем по продуктивности птицы не было.

Использование тритикале в комбикормах для гусей взамен пшеницы не оказало отрицательного влияния на убойный выход и выход мяса, а также состояние внутренних органов птицы. Авторы рекомендуют полную замену пшеницы на тритикале в рационах гусей [119, 120].

Исследования по замене кукурузы, пшеницы и ячменя в комбикормах для кур-несушек на тритикале в количестве от 20 до 80% показали, что изменения в составе рационов не оказали негативного влияния на здоровье птицы. Сохранность поголовья составила 93,33-96,67%. Наиболее высокая яйценоскость была получена в группе, получавшей 30% тритикале (142,7 шт. яиц), превысившая контроль на 1,04%. Рациональный уровень тритикале составил 20-40% [162].

Ряд исследований был проведен учеными Института птицеводства национальной академии аграрных наук Украины. Целью первого опыта явилось изучение влияния разных уровней тритикале, в том числе и свежесобранного, на обменные процессы в организме цыплят, их рост и развитие. Опыт проводили на цыплятах породы род-айланд. В результате проведенного эксперимента было установлено, что включение 15% тритикале в корм не влияет на рост и развитие птицы, но положительно сказывается на обменных процессах. Повышение его уровня

до 30% обуславливало незначительное отставание в росте цыплят в первые две недели жизни с дальнейшим их компенсаторным ростом. Авторы отмечают, что скормливание тритикале цыплятам вызывает снижение уровня фосфора в сыворотке крови, поэтому при его использовании необходимо обращать внимание на уровень доступного фосфора в рационе [14].

В опыте на курах-несушках породы леггорн было изучено влияние разных уровней тритикале, а также его сочетания с пшеницей и кукурузой в комбикормах на продуктивность птицы. Продолжительность опыта составила 22 недели. Куры всех групп получали изопротеиновые и изоэнергетические рационы с разными уровнями тритикале: 1 (контрольная) – 0%, 2-я и 3-я – 36% и 4-я – 44%. При этом комбикорм 2-й группы содержал 16% кукурузы, а 3-й – 16% пшеницы. В результате исследования было выявлено, что при продолжительном скормливании курам комбикормов с содержанием тритикале выше 35% постепенно проявляется отрицательное влияние НКП, поэтому их продуктивность снижается соответственно повышению уровня тритикале и удлинению сроков его скормливания. Комбикорма, содержащие тритикале и пшеницу (при условии обеспечения нормативного уровня обменной энергии за счет введения подсолнечного масла), оказали более благоприятное влияние на продуктивность кур в сравнении с комбикормами, содержащими тритикале и кукурузу [13].

В опыте на цыплятах мясо-яичной популяции «Геркулес» корм для контрольной группы был на основе пшеницы, а для опытной включал 39% озимого тритикале сорта «Гарне». Было установлено, что сохранность поголовья за весь период выращивания в опытной группе была 100%. Скармливание цыплятам рациона с 39% озимого тритикале не имело видимого негативного влияния на их живую массу в первые 4 месяца. Лишь к концу выращивания наметилась тенденция к отставанию на 2,4% в сравнении с контролем. Однако затраты корма на 1 кг прироста в опытной группе в первые 8 недель были выше, чем в контроле, на 1,1%, а за период с 9-й до 21-ю неделю разница увеличилась до 4,3%. Длительное скормливание молодняку мясо-яичных кур комбикормов с повышенным содер-

жанием озимого тритикале вызывает активацию липидного синтеза и снижение запасов витамина А в печени [15].

Самое большое количество исследований по использованию тритикале в кормлении птицы проведено на бройлерах. Исследователями изучалась возможность использования зерна тритикале на разной структуре рационов.

В университете штата Флорида в Гейнсвилле (США) в первом опыте 320 цыплят-бройлеров кросса «Кобб» с суточного возраста в течение 21 дня кормили кукурузно-соевым рационом (контроль) или тритикале-соевым, кукурузно-тритикале-соевым, пшенично-соевым и кукурузно-пшенично-соевым. В опыте использовали сорт пшеницы Флорида-301 и сорт тритикале Бигль 82. Содержание серосодержащих аминокислот, лизина и ОЭ (3124 ккал/кг корма) во всех рационах было одинаковым. Во втором опыте цыплят-бройлеров кормили теми же рационами, но с частичной или полной заменой кукурузы зерном пшеницы или тритикале. Испытывали рационы с одинаковым и разным уровнем ОЭ. В качестве источника энергии в обоих опытах использовали кукурузное масло и животный жир. В опыте 3 цыплят-бройлеров кормили рационами с заменой кукурузы зерном пшеницы или тритикале на изокалорийной основе с добавками кукурузного масла или животного жира. Сделано заключение, что пшеница сорта Флорида 301 является отличным зерновым компонентом комбикорма для цыплят-бройлеров. Продуктивность цыплят-бройлеров при кормлении пшенично-соевым рационом была выше, чем в контроле. Замена кукурузы на тритикале не влияла на живую массу бройлеров, но увеличивала эффективность использования корма [201].

В университете штата Джорджия (США) в двух опытах использовали тритикале сортов Morriso и Beagle 82. Данной зерновой культурой в комбикормах заменяли на 50 и 100% кукурузу. В тритикале сортов Morriso и Beagle 82 содержалось от 12,9 до 13,9 и от 15,1 до 12,6% протеина, соответственно; содержание воды составляло от 12 до 10,5 и от 12,5 до 9,4%. В опыте использовали цыплят-бройлеров гибрида Петерсон х Арбор-Эйкрз с суточного до 3-недельного возраста. Цыплят содержали в секциях на полу. Установлено, что замена кукурузы на тритикале в рационах цыплят не оказывает отрицательного влияния на прирост и

соотношение корм/прирост. Оплата корма и живая масса снижались в первом опыте у птицы, выращенной на рационах с тритикале. Не отмечено различий в оплате корма во втором опыте, но живая масса у цыплят, выращенных на рационе, содержащем 100% тритикале, была ниже [232].

В США в двух опытах изучали химический состав и питательную ценность зерна тритикале сорта Флорида 201. В опыте 1 определяли химический состав и уровень обменной энергии в зерне тритикале. Установлено, что тритикале по сравнению с кукурузой содержит на 33,0, 37,5, и 45,7% больше протеина, лизина и серосодержащих аминокислот соответственно. Содержание жира в тритикале составляло около 50% от уровня кукурузы (1,96 и 3,80% соответственно), что частично объясняет более низкий уровень обменной энергии в его зерне по сравнению с кукурузой (3,034 и 3,312 ккал/г сухого вещества корма соответственно). В опыте 2 цыплятам-бройлерам с 1 дня жизни в течение 7 недель скармливали рационы, включавшие от 0 до 69% тритикале. Независимо от его процентного содержания в рационе, использование тритикале не оказывало отрицательного действия на рост и продуктивность цыплят и оплату корма по сравнению с кукурузой. Рекомендовано включать 20-69% зерна тритикале в рационы цыплят-бройлеров.

Институт зоотехнии в Польше рекомендует заменять тритикале порядка 50-60% кукурузы в кормосмесях стартерного и финишного периодов для цыплят-бройлеров без каких-либо отрицательных последствий такой замены. В кормосмесях для кур-несушек тритикале можно заменять до 70% кукурузы и пшеницы [229].

В опытах S. Janusonis с соавт. [200] в комбикорме для бройлеров кукурузу и пшеницу заменили на тритикале: до 4-недельного возраста на 52%, позже – на 62%. Однако петушки, получавшие такие комбикорма, в 7-недельном возрасте отставали по живой массе от контрольной группы, получавшей комбикорм с кукурузой и пшеницей, на 7% ($P < 0,01$), а курочки – на 10% ($P < 0,005$). При этом затраты корма на 1 кг прироста увеличивались на 6,7%. Выход тушек бройлеров, полу-

чавших комбикорм на основе тритикале, был меньше, а качество мяса – хуже, чем в контроле.

Исследователями из Польши изучено влияние замены пшеницы или кукурузы в кукурузно-пшеничных комбикормах для бройлеров, а также скармливания им тритикале в виде цельного зерна. Установлено, что живая масса цыплят достоверно снижалась при вводе тритикале взамен пшеницы (на 4%, $P < 0,05$), а также взамен кукурузы или при скармливании цельного зерна (на 8%, $P < 0,01$); конверсия корма ухудшалась на 8 и 14% соответственно. При этом не было отмечено отрицательного влияния тритикале на убойный выход и выход мяса. Вкусовые качества мяса не отличались от контроля в группах, получавших тритикале или тритикале с кукурузой, однако при использовании рациона с тритикале и пшеницей они ухудшались [220].

В совместных исследованиях ученых Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства и Майкопского государственного технологического университета были получены данные, что при замене до 15% ячменя на тритикале наблюдалась тенденция к некоторому увеличению интенсивности роста цыплят (на 5,1%). Скармливание зерна тритикале взамен 10-15% ячменя цыплятам-бройлерам увеличивало сохранность поголовья на 1,6-8,3%, затраты корма на 1 кг прироста уменьшались при скармливании тритикале на 4,4-9,3%. Сырой протеин, сырой жир и БЭВ переваривались в организме мясных цыплят примерно в одинаковой степени во всех группах. При скармливании 10-15% тритикале наблюдалась тенденция к повышению усвояемости клетчатки (на 4,0-10,9%), улучшение усвоения кальция доходило до 19%, а фосфора – до 50%. Убойный выход тушек цыплят-бройлеров при скармливании зерна тритикале взамен ячменя увеличивался на 2,6-2,8%. Содержание протеина в мышечной ткани мясных цыплят при использовании зерна тритикале повышалось на 3,1-7,7%, жира – на 20,3%, золы – на 16,5%. Обобщение данных гематологических исследований показало, что замена ячменя на 10-15% тритикале в рационах цыплят-бройлеров не оказывает негативного влияния на состояние здоровья птицы. При оценке экономической эффективности использования 15% зерна тритикале вза-

мен ячменя установлено, что себестоимость 1 ц прироста живой массы снижалась на 2,8%, а чистый доход на выращивание 1 цыпленка повышался на 15,7%, что способствовало увеличению рентабельности выращивания птицы на 3,4%. Рекомендовано в рационах мясных цыплят использовать зерно тритикале в количестве 10-15% взамен ячменя [129, 163].

Исследования, проведенные во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [148], показали, что использование тритикале сортов Гермес, Немчиновский 56 или их смеси в комбикормах для бройлеров взамен пшеницы (50%) обеспечивает максимальный среднесуточный прирост живой массы: в контрольной группе (пшеница) – 62,9 г, в группе с сортом Гермес – 58,9 г, Немчиновский 56 – 60,3 г, смеси сортов – 61,3 г. Аналогичная закономерность была по затратам корма на 1 кг прироста живой массы, которые составили 1,77; 1,89; 1,85 и 1,81 кг соответственно.

R. Barneveld и K. Cooper исследовали шесть сортов тритикале в рационах для откорма бройлеров. Затраты корма были от 1,75 до 2,24 кг на 1 кг прироста живой массы. Авторы сообщили, что содержание белка, лизина и метионина в исследованных ими сортах тритикале были выше, чем в зерне пшеницы и кукурузы, в то время как усвояемость была схожа с указанными видами зерна. Кормление бройлеров рационами с высоким уровнем (72-75%) тритикале сортов Bogong, Jacril и Tobrikand обеспечило лучшее использование энергии корма по сравнению с пшеничным рационом. Использование других сортов тритикале – Canobolas и Enoleavour – было менее эффективно [171].

В опытах K. Charalambous с соавт. цыплят-бройлеров с суточного до 5-недельного возраста кормили кукурузно-соевыми рационами с 22% протеина, с 6-до 9-недельного - с 19% протеина. В опытных группах зерно кукурузы в комбикормах частично или полностью заменяли зерном тритикале, при этом содержание тритикале в рационах было равно 330 и 695 г/кг корма в первый период выращивания и 380 и 818 г/кг корма во второй период. Определяли живую массу, прирост живой массы, эффективность использования корма в возрасте 5 и 9 недель у петушков и курочек. После убоя определяли массу тушки, перьев, крови, лапок, голов, потрохов. Установлено, что полная замена кукурузы зерном трити-

кале снижала продуктивность цыплят-бройлеров. Однако 50%-ная замена кукурузы зерном тритикале не снижала скорость роста бройлеров, эффективность использования корма, живую массу в возрасте 9 недель и массу тушки. Живая масса у курочек была ниже, а масса перьев выше, чем у петушков. С увеличением уровня тритикале в рационе относительная масса перьев (% от убойной массы) снижалась. При полной замене кукурузы зерном тритикале ухудшилась пигментация кожи бройлеров, и тушки становились бледными [181].

В сельскохозяйственном университете Варшавы был изучен химический состав тритикале сорта Ласко, а в опытах на цыплятах-бройлерах и колостомированных курах определена перевариваемость его питательных веществ. Установлено, что тритикале содержит, %: 11,6 сырого протеина, 2,2 жира, 2,5 клетчатки, 68,7 БЭВ, 58,6 крахмала и 3,5 сахара. Переваримость птицей протеина составила 90,0%, протеина - 58,5, клетчатки - 21,9, БЭВ – 84,1%, уровень обменной энергии - 12,34 МДж/кг. В опыте на бройлерах (4 группы по 2000 тыс. голов в каждой) тритикале включали в количестве 0, 14, 28 и 42% в состав комбикорма, содержащего 18,5% сырого протеина и 12,8 МДж скорректированной по N обменной энергии. При максимальном содержании тритикале в рационах несколько уменьшалась живая масса бройлеров в первые 4 недели опыта, однако в 6-недельном возрасте она выравнивалась и составляла в среднем 1708г (1732 в группе без тритикале и 1683 г в группе с 42% тритикале) На рационе, содержащем 42% тритикале, увеличивался расход корма на 1 кг прироста до 2,147 кг против 2,095-2,110 кг в других группах. Рекомендовано включать тритикале в рационы бройлеров в количестве 30% от сухого вещества [229].

Как видно из приведенных результатов исследований, получены разноречивые данные о рациональном количестве тритикале в рационах бройлеров.

Известно о включении в рацион для бройлеров муки из тритикале в количестве 55,0-59,4% (в возрасте 0-30 дней) и 59,6-63,8% (в возрасте 30-56 дней), в результате чего живая масса цыплят в возрасте 56 дней была выше, чем у бройлеров, получавших рацион с кукурузной мукой (2669 г против 2576 г). Недостатком

применения рациона с высоким содержанием муки из тритикале являлась низкая сохранность поголовья цыплят [166].

N. Sarker с соавт. [227] исследовали разные доли тритикале (Т) и пшеницы (W) в рационах для откорма бройлеров. Они обнаружили, что наибольшая масса цыплят была достигнута в конце экспериментального периода в тех случаях, когда потребляемая дозировка была W40T60 или W60T40. Тем не менее, самая высокая сохранность поголовья была в группе, где в потребляемом рационе не содержалось тритикале.

H. Horaczynski в опыте, проведенном на цыплят-бройлерах, определял возможность замены 50% кукурузы в стартерном рационе зерном тритикале. Цыплята, получавшие такую кормосмесь, отличались низкой живой массой (540 г против 640 г) и худшим использованием корма (2,23 против 1,95 кг корма/кг прироста) по сравнению с цыплятами, получавшими стандартную кормосмесь [198].

Канадская сельскохозяйственная исследовательская станция Кентвилл провела 5 опытов на 10080 цыплятах-бройлерах, в которых определяли влияние скармливания рационов, содержащих 0, 15, 30 и 45% зерна тритикале. Использовали изоэнергетические и изоазотистые рационы. Изучали также влияние добавок лизина в рационы, содержащие тритикале. Среди цыплят, выращенных на опытных рационах, смертность была различной. Влияние рационов на оплату корма было непостоянным, в двух опытах отмечалось снижение эффективности использования корма [222].

J. Hermes и R. Johanson [195] утверждают, что наибольшая масса была достигнута, когда дозировка тритикале в рационах для откорма бройлеров составила 10%, в то время как лучшая конверсия корма была достигнута на рационах, где доза ввода тритикале была 15%.

Польские авторы в двух опытах определяли эффективность скармливания рациона, содержащего тритикале, на продуктивность цыплят-бройлеров. В опыте 1 цыплят выращивали на стартерном рационе, содержащем 0, 13, 27 и 40% тритикале, и на финишном рационе - 0, 14, 28 и 42%. Во втором опыте на цыплятах-бройлерах сравнивали эффективность скармливания рационов, содержащих 29%

тритикале, со скормливанием стартерного и финишного рационов. Сделано заключение, что тритикале можно использовать в кормах для цыплят-бройлеров в количестве до 30%: при таких дозах цыплята имели такую же живую массу, как и цыплята, получавшие корм без тритикале. Отрицательное влияние большого количества тритикале в рационе было обнаружено лишь в первые 3 недели жизни цыплят [236].

Учитывая значительные сортовые различия и различия климатических и агротехнических условий выращивания тритикале, некоторые авторы делают предложение, что определение оптимальных уровней использования тритикале в кормлении животных, в том числе и птицы, необходимо проводить в каждой стране [203].

Резюмируя приведенные данные по вопросу питательной ценности и применению тритикале в кормлении птицы, видна их неоднозначность.

Данные о рациональном уровне тритикале в комбикормах достаточно противоречивы, что можно объяснить особенностями сортов, местом и условиями их произрастания, структурой рационов, видом и возрастом птицы.

1.3. Повышение биологической ценности комбикормов с тритикале

Особое значение в кормопроизводстве имеет технология подготовки кормов к скормливанию, основное назначение которой – повышение их биологической ценности за счет снижения содержания антипитательных факторов и повышения доступности питательных веществ.

Вполне приемлемым также является такой прием, как селекция культур на более низкое их содержание. Так, по данным ряда авторов [98, 121, 148], сорт тритикале Немчиновский 56 содержит пониженное на 30% (до 398 мг/кг) количество алкилрезорцинолов и на 60% (до 80 мг/кг) ингибиторов трипсина по сравнению с другими сортами, что достигнуто за счет селекционной работы с ними.

Другим приемом, снижающим количество антипитательных веществ в зерне и повышающим его питательность, является проращивание. Так, была пред-

принята попытка предварительного проращивания тритикале, однако это не повысило его обменную энергию [237].

Зерно злаковых культур, в том числе и тритикале, содержит много крахмала. Однако усвояемость крахмала в природной форме не превышает 20-25% в зависимости от вида культуры. Поэтому задачей различных технологий переработки зерна (механических, гидротермических, механотермических и др.) является перевод крахмала в удобную для усвоения птицей форму. Это возможно при разрушении зернистой структуры крахмала на клеточном уровне, что способствует переводу его в более простые углеводы (декстрины и сахара), т.е. желатинизация крахмала [6, 48, 100, 217].

Важнейшим способом подготовки зерна к скармливанию является его дробление, способствующее разрушению оболочки растительных клеток, затрудняющей доступ ферментов к их содержимому. В дробленном зерне ферменты, в том числе амилаза, действует через трещины крахмальной гранулы, расщепляя амилозу [84, 88, 92, 144]. Использование цельного зерна в комбикормах для бройлеров снижает переваримость сухого вещества корма, а также других питательных веществ (протеина, жира, клетчатки), в том числе использование азота [18].

Переваримость зерна при разламывании увеличивается на 10%, оно хорошо смешивается с другими компонентами корма. При этом важен оптимальный размер частиц, необходимый птице [112, 192, 207].

Другой простой способ повышения питательной ценности зерна является его шелушение – отделение пленок (для ячменя и овса). При этом в них в 2 раза снижается содержание клетчатки, повышается уровень протеина на 10-18%, обменной энергии – на 14-16% [75, 100, 153].

Для улучшения вкусовых качеств ржи, тритикале, ячменя, пшеницы и других зерновых применяют осолаживание. Для этого зерно рассыпают слоем на 40-50 см, заливают горячей (90⁰С) водой в соотношении 1:1,5-2. Ускоряют этот процесс с помощью ячменного солода [100].

Наиболее эффективные приемы подготовки зерна к скармливанию связаны с его более углубленной обработкой. Они требуют использования специального

оборудования, а также затрат энергии [6, 114, 152]. Данные технологии позволяют перевести крахмал в удобную для усвоения организмом птицы форму – декстрины и сахара; инактивировать ингибиторы протеолитических ферментов; разрушить антипитательные вещества; способствуют деструкции целлюлозолигнинных комплексов; повышают переваримость питательных веществ корма; стерилизуют корма от микроорганизмов; создают микропористую структуру корма, которая наиболее благоприятна для воздействия ферментов организма [6, 38, 65, 75, 100, 105, 174].

В Белоруссии применяют технологию термовстурирования пшеницы, овса, сои, ячменя, ржи и других кормов, которая заключается во «взрыве» зерна в кипящем потоке теплоносителя. Зерно вспучивается, оно имеет пористую структуру, приятный вкус [159].

Плющение зерна позволяет повысить его переваримость [6, 153]. Эффективной является экструзионная обработка некоторых видов комбикормов (для молодняка, рыб и др.), а также их компонентов: зерна, мясных и рыбных продуктов, отходов птицеводства и зерноотходов. Экструзия относится к термомеханическим способам обработки. Под ним подразумевается обработка продуктов высоким давлением и температурой на пресс-экструдерах [6, 228].

Белорусские ученые сообщают о возможности использования до 40% экструдированного зерна ржи в комбикормах для кур [21]. Следовательно, благодаря этому приему удастся инактивировать антипитательные факторы ржи (фитиновая кислота, ингибиторы трипсина и химотрипсина, 5-алкилрезорцинолы) [6, 102].

По данным А.И. Фицева [146, 147], под действием экструзии количество 5-алкилрезорцинолов в тритикале сорта Немчиновский 56 снизилось с 460 до 173 мг/кг зерна, а ингибиторов трипсина – со 104 до 95 мг.

Использование данного технологического приема при приготовлении комбикормов для рыб выявило следующее [160]. Экструдирование тритикале аналогичного сорта при температуре 160⁰С имело более низкий уровень сырого протеина (на 8%), близкий с пшеницей уровень жира и содержало незначительно больше минеральных веществ. Результаты испытаний пшеницы и тритикале в ви-

де монодиеты (40%) для карпов показали, что белковую и липидную часть тритикале они переваривают несколько хуже, чем пшеницы. Для нативного тритикале разница составляет менее 8 и 13%, для экструдированного – больше в 2 раза (15 и 26%). Поэтому общая переваримость нативного тритикале ниже, чем пшеницы, на 9%, экструдированного – на 13%. Лучшие результаты получены при использовании пшеницы и тритикале в соотношении 1:1 (20 и 20%).

С целью разрушения и уменьшения отрицательного воздействия алкилрезорцинолов на кормовую ценность зерна тритикале применялись разные способы обработки: экструдирование, запаривание, автоклавирование и др. Но, как отмечают В.А.Солошенко с соавт., воздействие высокой температуры (200-300⁰С) и давления (15-25 атм.) существенно не влияют на содержание алкилрезорцинолов: уменьшение их концентрации составляет всего 5%. При хранении зерна тритикале в измельченном виде более 2 месяцев количество алкилрезорцинолов в нем уменьшается в 3-5 раз [125]. Алкилрезорцинолы содержит и зерно ржи, а ее использование на корм животных давно отработано. В этом случае в комбикорме используют не более 30-50% зерна ржи, либо проводят его предварительную обработку методом экструдирования. Сорты ржи различаются по количеству 5-алкилрезорцинолов, поэтому в гибридизации для получения тритикале следует использовать сорта с низким их содержанием.

Микронизация – это обработка зерна инфракрасными лучами, которые, проникая в зерно, вызывают интенсивную вибрацию его молекул. Возникает трение, выделяется тепло, в результате гигроскопическая влага испаряется, повышается давление. Поэтому зерно набухает, становится мягким, питательные вещества становятся доступнее на 5-7%. Микронизации можно подвергать любое зерно [6, 101, 152, 168]. Сообщалось, что включение микронизированной ржи в количестве 30% в комбикорма позволило повысить живую массу бройлеров на 5,0-6,9% при снижении расхода корма на 39,8-41,2%.

По данным Т.Н. Ленковой [70], микронизация ячменя увеличила его энергетическую ценность на 6,7-11,2%.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о положительном влиянии разных способов обработки зерна, в том числе и тритикале, на его биологическую ценность, однако все они, как правило, энергоемкие, зачастую требуют специального оборудования.

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

Применение ферментных препаратов при выращивании бройлеров оказывает положительное влияние на прирост живой массы, улучшает усвоение питательных веществ кормов, сокращает продолжительность откорма птицы, обеспечивает снижение затрат корма на прирост живой массы, улучшает сохранность поголовья [67, 73, 77, 78, 141, 164, 177, 189, 191, 194, 218].

Так, в опыте на бройлерах, получавших комбикорма с 65% тритикале, была исследована эффективность использования ксиланазы (100, 200, 400 и 800 г/кг корма). Лучшие результаты получены при использовании дозировки фермента 200г/кг корма, более высокие уровни не дали положительного эффекта [223].

Mendes A.R. с соавт. [215] предположили, что добавка ксиланазы в рационы, содержащие 75% тритикале от рекомендуемых норм, может оказывать значительное влияние на микрофлору кишечника бройлеров и снижать вязкость химуса. Однако высокие уровни энзима (на 100 и 200%) не увеличивали продуктивность птицы.

В сельскохозяйственном университете в Упсале (Швеция) 600 цыплят-бройлеров кросса «Гибро» с суточного до 34-дневного возраста кормили рационами на основе пшеницы, ржи или трех сортов тритикале с добавлением ферментного препарата, содержащего высокоактивные пентозаназы и β -глюканазы, в количестве 0,8 г/кг корма. Содержание пентозанов в зерне тритикале значительно колебалось: в одном из сортов уровень пентозанов был таким же высоким, как и во ржи, в другом сорте он был низким, как в пшенице, в третьем сорте он имел промежуточное значение (5, 7 и 6% соответственно). Установлено, что показатели продуктивности бройлеров значительно зависели от типа используемых зерновых

в рационе и от добавки ферментного препарата. При использовании зерна тритикале с низким уровнем пентозанов продуктивность бройлеров была такой же, как на пшеничном рационе. Добавление ферментного препарата в эти рационы незначительно увеличивало продуктивность цыплят. При кормлении ржаным рационом продуктивность бройлеров была самой низкой. Добавление ферментного препарата увеличивало продуктивность птицы, но она не достигала уровня, полученного на пшеничном рационе. Добавление ферментного препарата в рацион с тритикале с высоким уровнем пентозанов увеличивало продуктивность бройлеров до уровня, полученного при кормлении пшеничным рационом с добавкой ферментного препарата. Сделан вывод, что добавка ферментного препарата с высокой активностью пентозаназы в рационы значительно улучшала питательную ценность зерна тритикале для цыплят-бройлеров [221].

Канадскими учеными были проведены опыты на цыплятах-бройлерах с суточного до 38-дневного возраста. Объектом исследования был комбикорм с разными уровнями ввода зерна озимого тритикале сорта «Титан» (содержание сырого протеина 12,5%). Опытные группы получали 22,5%, 45% и 45% тритикале и ферментный препарат ALLZYME WB 500. Контрольная группа получала кукурузно-соевый рацион. В результате исследований была установлена возможность включения зерна тритикале данного сорта в количестве 45% без ферментного препарата. Сделано заключение, что уровень включения тритикале в комбикорма, состав и доза ферментного препарата зависит от сорта используемого зерна [211].

S. Scholtyssek [229] определял влияние целлюлолитического ферментного препарата (200 мг/кг корма) на питательную ценность рациона для цыплят-бройлеров, содержащего 30% тритикале или 30% ржи. Лучшая продуктивность была получена при добавке в оба рациона фермента. Эффективность использования корма цыплятами до 29-дневного возраста увеличилась на 5,5%, повысилась живая масса птицы. Добавка в рацион энзима способствовала увеличению убойного выхода петушков и уменьшению их ожирения, в отличие от курочек. Обогащение комбикормов ферментным препаратом положительно влияло на переваримость органических веществ корма. У цыплят, получавших корм с тритикале,

улучшалась переваримость сырой клетчатки, а при использовании в рационе ржи – использование сахаров и ретенция азота.

В Германии было проведено три опыта на 4160 бройлерах, содержащихся на полу и в клетках. Цыплят выращивали на рационах, содержащих 40, 50 и 60% тритикале, в которые добавляли различное количество ферментного препарата Эндофид (β -глюканаза и пентозаназа). Высокий уровень тритикале снижал потребление корма, прирост живой массы в конце откорма и ухудшал конверсию корма на 6,5%. Ввод Эндофид в рацион с тритикале несущественно увеличивал потребление корма, при этом живая масса повышалась на 2,5% после добавки 1,5 г препарата на 1 кг корма и на 5,6% – при повышении его дозировки до 5 г/кг корма. Не отмечено существенных различий в сохранности поголовья, рН и концентрации аммиака в помете [224].

Литовские исследователи [201] при замене кукурузы на 25 и 35% тритикале в комбикормах для индюшат и обогащении их ферментным препаратом установили, что в опытной группе была выше живая масса и меньше затраты корма на 1 кг прироста. Различий в химическом составе мяса опытной и контрольной групп не установлено.

На базе вивария учебно-ветеринарной клиники Брянской ГСХА были проведены исследования на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб 500» с суточного до 35-дневного возраста. Объектом исследований был комбикорм с разными уровнями ввода зерна тритикале (10%, 15%, 20%, 25%). Контрольная группа получала комбикорм, не содержащий тритикале. Во втором опыте уровень ввода зерна тритикале в комбикорма был аналогичен первому опыту. Во все группы, кроме контрольной, вводили ферментный препарат Роксазим G2 в дозе 100г/т. В результате опыта было выявлено, что замена 10% пшеницы на тритикале в рационе цыплят-бройлеров оказала положительное влияние на усвоение питательных веществ. Дальнейшее увеличение уровня его ввода до 15, 20 и 25% ухудшило показатели выращивания цыплят. Повысить биологическую ценность комбикорма с содержанием тритикале в пределах от 10 до 25% возможно за счет включения фер-

ментного препарата Роксазим G2. Его применение способствует улучшению переваримости и использования питательных веществ корма [9].

Исследования А.Р. Мацерушка с сотр. [79] свидетельствуют об эффективности использования ферментного препарата «Фекорд-2012-Ф» в комбикормах для бройлеров, содержащих подсолнечный шрот, ячмень, пшеницу, тритикале, рожь, овес. При этом улучшалась конверсия корма благодаря повышению переваримости питательных веществ, использованию азота, кальция и фосфора, снижению действия антипитательных факторов используемых кормов.

Получены положительные результаты и при использовании ферментного препарата в комбикормах с тритикале для кур-несушек [13]. Опыт проводили на племенных курах породы белый род-айленд (68 линия) с 31 по 53 недели жизни. Куры четырех групп (по 60 голов в каждой) получали полнорационные изопротеиновые изоэнергетические комбикорма с разными уровнями тритикале: 20 и 36% соответственно группам 2 и 3. Контрольная группа 1 не получала тритикале. Куры группы 4 получали такой же комбикорм, как и в группе 3, но в него дополнительно включали ферментный препарат Гриндазим (500 г на 1 т корма). В ходе исследований установлено, что включение 20% тритикале в корм несушкам положительно сказалось на их продуктивности. Интенсивность яйценоскости за весь период была на 0,86% выше, чем в контроле, а за 23 недели в этой группе получено на среднюю несушку на 1,46 яйца больше. Увеличение уровня тритикале до 36% привело к незначительному снижению интенсивности яйценоскости, что более заметно проявилось с удлинением сроков скармливания: в последние месяцы опыта разница с контролем составляла 1,3-2,9%. Включение ферментного препарата способствовало повышению интенсивности яйценоскости до уровня контрольной группы, однако она была незначительно ниже (на 0,41%) в сравнении со второй группой. При изучении витаминной обеспеченности яиц, полученных от кур разных групп, установлено, что включение 20% тритикале в корм племенных кур обусловило снижение содержания каротиноидов в яйцах: разница с контролем составила 3,3-4,3%, а к концу опыта проявилась как устойчивая тенденция. Уменьшение содержания витаминов в яйцах, вероятно, связано с ухудшением их

всасывания из-за свойств тритикале повышать вязкость химуса в кишечнике птицы. Соответственно, при снижении поступления витаминов в организм птицы снижается и обеспеченность ими яиц. Использование ферментного препарата неоднозначно влияло на накопление витаминов в яйцах кур. Таким образом, включение тритикале в корм племенной птицы может привести к ухудшению витаминной обеспеченности инкубационных яиц, а, следовательно, требует постоянного контроля за содержанием в них витаминов А, Е, В₂. Если содержание этой культуры в комбикорме выше 20% и продолжительность ее скармливания превышает один месяц, уровень витаминов А, Е и В₂ в рационах следует повышать на 20-50%.

Таким образом, использование ферментных препаратов в комбикормах для птицы, содержащих зерно тритикале, приводит к повышению их биологической ценности. Однако эффективность их применения зависит от состава рациона, уровня вода тритикале, вида и активности конкретного ферментного препарата.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать заключение, что вопрос использования тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек требует дополнительного изучения в связи со следующими предпосылками:

1. Тритикале является ценной высокопитательной культурой, имеет возможность занять широкий ареал распространения, поэтому может найти достойное место в комбикормах для птицы.
2. О возможности использования тритикале в кормопроизводстве свидетельствует опыт ряда стран. Однако важно изучить кормовую ценность новых отечественных сортов тритикале.
3. Современные высокопродуктивные кроссы птицы отличаются повышенной напряженностью обмена веществ, поэтому требуется уточнить уровень ввода тритикале в комбикорма в зависимости от их структуры.
4. Требуется изучения вопрос возможности повышения биологической ценности комбикормов для бройлеров и кур-несушек, содержащих тритикале, путем обогащения их ферментными препаратами.

В связи с этим целью работы является: изучить эффективность использования зерна тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек взамен пшеницы.

Основные задачи исследований:

- изучить химический состав зерна тритикале;
- определить рациональные уровни зерна тритикале в комбикормах для бройлеров;
- определить рациональные уровни зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек;
- изучить возможность повышения биологической ценности комбикормов для бройлеров и кур-несушек, содержащих зерно тритикале, путем обогащения их ферментным препаратом;
- определить экономическую эффективность использования зерна тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе питания Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук и в виварии Селекционно-генетического центра «Загорское экспериментальное племенное хозяйство» в период 2011–2015 гг.

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

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

Было проведено два научно-производственных опыта на цыплятах-бройлерах кроссов «Кобб Авиан 48» и «Кобб 500», опыт на курах-несушках кросса «СП-789» и две производственные проверки. В каждой группе было по 35 голов цыплят и по 30 кур-несушек [80]. Содержание птицы – клеточное, при рекомендуемых параметрах микроклимата.

Задачей первого научно-производственного опыта являлось определение рациональных уровней зерна тритикале в комбикормах для бройлеров. Продолжительность опыта – 37 дней.

При выращивании птицы использовали двухфазное кормление – с 5 по 21 день и с 22 по 37 день. Первые пять дней бройлеров кормили престартерными комбикормами. Далее, в соответствии со схемой опыта (табл.2.1), контрольная группа получала полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса птицы, содержащие 50 и 60% пшеницы соответственно периодам выращивания. В опытных группах 2, 3 и 4 часть пшеницы – 25, 50 и 75% – заменяли на аналогичное количество тритикале. В опытной группе 5 пшеницу полностью заменяли на тритикале. Во всех группах питательность комбикормов была одинаковой.

Таблица 2.1 - Схема первого научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления	
	5-21 день	22-37 день
1 – контрольная	Полнорационный комбикорм (ОР) с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса (50% пшеницы)	Полнорационный комбикорм (ОР) с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса (60 % пшеницы)
2 – опытная	ОР с 25 % тритикале взамен пшеницы (12,5% по массе)	ОР с 25% тритикале взамен пшеницы (15% по массе)
3 – опытная	ОР с 50% тритикале взамен пшеницы (25% по массе)	ОР с 50% тритикале взамен пшеницы (30% по массе)
4 – опытная	ОР с 75% тритикале взамен пшеницы (37,5% по массе)	ОР с 75% тритикале взамен пшеницы (45% по массе)
5 – опытная	ОР с 100% тритикале взамен пшеницы (50% по массе)	ОР с 100% тритикале взамен пшеницы (60% по массе)

В таблицах 2.2 и 2.3 приведены состав и питательность комбикормов для бройлеров.

Таблица 2.2 - Состав и питательность комбикормов для бройлеров первого периода выращивания, % (опыт 1)

Компонент, %	Группы				
	1к	2о	3о	4о	5о
Пшеница	50,0	37,5	25,0	12,5	-
Тритикале	-	12,5	25,0	37,5	50,0
Кукуруза	9,68	9,51	9,34	9,17	9,00
Соя полножирная	21,65	21,27	20,87	20,48	20,09
Шрот подсолнечный	3,62	3,91	4,21	4,50	4,80
Рыбная мука	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Кукурузный глютен	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Подсолнечное масло	2,61	2,92	3,23	3,55	3,86
Монохлоргидрат лизина	0,41	0,40	0,40	0,39	0,38
Метионин	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
Треонин	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02
Известняк	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Монокальций фосфат	1,05	1,04	1,03	1,01	1,00
Соль поваренная	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Сульфат натрия	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Продолжение таблицы 2.2					
В 100 г комбикорма содержится, %:					
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	317,0	317,0	317,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Сырой клетчатки	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
Лизина	1,26	1,26	1,26	1,27	1,27
Лизина усвояемого	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
Метионина	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
Метионина усвояемого	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Метионина+Цистина	0,93	0,94	0,95	0,96	0,98
Метионина+Цистина усвояемого	0,81	0,82	0,83	0,84	0,84
Треонина	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Треонина усвояемого	0,68	0,68	0,67	0,67	0,67
Триптофана	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21
Триптофана усвояемого	0,19	0,17	0,15	0,14	0,12
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,72	0,73	0,73	0,74	0,74
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Хлор	0,26	0,26	0,25	0,24	0,24

Таблица 2.3 - Состав и питательность комбикормов для бройлеров второго периода выращивания, % (опыт 1)

Компонент, %	Группы				
	1к	2о	3о	4о	5о
Пшеница	60,0	45,0	30,0	15,0	-
Тритикале	-	15,0	30,0	45,0	60,0
Соя полножирная	20,53	20,50	22,03	21,26	21,06
Шрот подсолнечный	1,58	1,42	-	-	-
Рыбная мука	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Кукурузный глютен	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Подсолнечное масло	4,75	4,99	5,0	5,47	5,73
Монохлоргидрат лизина	0,40	0,40	0,30	0,38	0,36
Метионин	0,20	0,17	0,16	0,15	0,14
Известняк	1,1	1,09	1,1	1,36	1,35
Монокальций фосфат	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90
Соль поваренная	0,30	0,30	0,30	0,29	0,28
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:					
Обменной энергии, ккал/100г	322,0	322,0	322,0	322,0	322,0
Сырого протеина	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0

Продолжение таблицы 2.3					
Сырой клетчатки	3,40	3,34	3,18	3,27	3,22
Лизина	1,22	1,24	1,19	1,26	1,26
Лизина усвояемого	1,09	1,10	1,09	1,10	1,10
Метионина	0,55	0,54	0,53	0,53	0,52
Метионина усвояемого	0,49	0,48	0,48	0,49	0,49
Метионина+Цистина	0,86	0,86	0,87	0,88	0,89
Метионина+Цистина усвояемого	0,75	0,75	0,76	0,75	0,76
Треонина	0,73	0,73	0,75	0,75	0,76
Треонина усвояемого	0,62	0,62	0,63	0,62	0,63
Триптофана	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20
Триптофана усвояемого	0,19	0,16	0,15	0,13	0,14
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,72	0,72	0,73	0,73	0,74
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Хлор	0,33	0,32	0,29	0,30	0,28

Задачей второго научно-производственного опыта на бройлерах являлось: изучить эффективность использования ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф в комбикормах, содержащих зерно тритикале. Продолжительность опыта – 36 дней. Как и в первом опыте, цыплята первые пять дней получали престартерные комбикорма, а затем комбикорма растительного типа, содержащие 45% зерна тритикале на протяжении всего периода выращивания. При этом в опытных группах (2, 3 и 4) по сравнению с контрольной (1) уровень обменной энергии был снижен на 3% (10 ккал). Комбикорма опытных групп обогащали ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в дозировках 50, 75 и 100 г на 1 т корма соответственно (табл. 2.4).

Таблица 2.4 - Схема второго научно-производственного опыта

Группа	Особенности кормления	
	5-21 день	22-36 день
1 – контрольная	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса, содержащие 45% тритикале	
2 – опытная	Комбикорма с пониженным уровнем ОЭ, содержащие 45% тритикале + 50г/т ЦеллоЛюкса-Ф	
3 – опытная	Комбикорма с пониженным уровнем ОЭ, содержащие 45% тритикале + 75г/т ЦеллоЛюкса-Ф	
4 – опытная	Комбикорма с пониженным уровнем ОЭ, содержащие 45% тритикале + 100г/т ЦеллоЛюкса-Ф	

Состав и питательность комбикормов приведены в таблицах 2.5 и 2.6

Таблица 2.5. - Состав и питательность комбикормов для бройлеров первого периода выращивания, % (опыт 2)

Компонент, %	Группы	
	1к	2о, 3о, 4о
Тритикале	45,0	45,0
Кукуруза	5,20	7,88
Соя полножирная	28,0	27,3
Шрот подсолнечный	8,13	7,97
Кукурузный глютен	4,63	4,73
Подсолнечное масло	5,0	3,07
Монохлоргидрат лизина	0,44	0,45
Метионин	0,23	0,23
Треонин	0,01	0,01
Известняк	1,38	1,38
Монокальций фосфат	1,43	1,43
Соль поваренная	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,12	0,12
Холин хлорид	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	307,0
Сырого протеина	22,0	22,0
Сырой клетчатки	4,0	4,0
Лизина	1,30	1,30
Лизина усвояемого	1,14	1,14
Метионина	0,60	0,60
Метионина усвояемого	0,53	0,53
Цистина	0,57	0,57
Метионина+Цистина	1,00	1,00
Метионина+Цистина усвояемого	0,87	0,87
Треонина	0,81	0,81
Треонина усвояемого	0,68	0,68
Триптофана	0,22	0,22
Триптофана усвояемого	0,10	0,10
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,78	0,78
Фосфора доступного	0,45	0,45
Натрия	0,17	0,17
Хлор	0,33	0,33

Таблица 2.6. - Состав и питательность комбикормов для бройлеров второго периода выращивания, % (опыт 2)

Компонент, %	Группы	
	1к	2о, 3о, 4о
Тритикале	45,0	45,0
Кукуруза	6,86	9,19
Соя полножирная	26,0	25,0
Шрот подсолнечный	8,17	8,79
Кукурузный глютен	4,11	3,92
Подсолнечное масло	6,0	4,23
Монохлоргидрат лизина	0,30	0,31
Метионин	0,19	0,19
Известняк	1,38	1,38
Монокальций фосфат	1,44	1,44
Соль поваренная	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,12	0,12
Холин хлорид	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %:		
Обменной энергии, ккал/100г	322,0	312,0
Сырого протеина	21,0	21,0
Сырой клетчатки	4,0	4,0
Лизина	1,15	1,15
Лизина усвояемого	1,00	1,00
Метионина	0,55	0,55
Метионина усвояемого	0,48	0,48
Цистина	0,52	0,51
Метионина+Цистина	0,93	0,93
Метионина+Цистина усвояемого	0,81	0,81
Треонина	0,76	0,76
Треонина усвояемого	0,64	0,64
Триптофана	0,21	0,21
Триптофана усвояемого	0,09	0,09
Кальция	0,90	0,90
Фосфора общего	0,77	0,77
Фосфора доступного	0,45	0,45
Натрия	0,17	0,17
Хлор	0,30	0,30

Задачей третьего научно-производственного опыта являлось: изучить эффективность использования зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек. Продолжительность опыта – 6 месяцев, начиная со 150-дневного возраста птицы.

Кормление кур-несушек осуществляли полнорационными комбикормами с питательностью, соответствующей нормам ВНИТИП [109] . Комбикорм контрольной группы 1 содержал 60% пшеницы. В комбикормах контрольных групп 2, 4 и 6 заменяли пшеницу на тритикале в количестве 30, 45 и 60% (по массе корма). Опытные группы 3, 5 и 7 получали комбикорма с аналогичным количеством тритикале, которые обогащали ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в дозировках 50, 75 и 100 г на 1 т корма. При этом комбикорма опытных групп отличались от контрольных пониженным уровнем обменной энергии (на 3,0%). Схема опыта приведена в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Схема третьего научно-производственного опыта

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

Состав и питательность комбикормов приведена в таблице 2.8.

Таблица 2.8. - Состав и питательность комбикормов для кур-несушек (опыт 3)

Компонент	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
Пшеница	60,0	30,0	30,0	15,0	15,0	-	-
Тритикале	-	30,0	30,0	45,0	45,0	60,0	60,0
Жмых подсолнечный	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,03	16,4
Кукуруза	1,20	2,74	4,95	3,57	5,58	7,16	9,76
Мука рыбная	1,0	1,0	1,0	1,14	1,0	1,0	1,0
Кукурузный глютен	3,5	1,26	0,95	-	-	-	-
Подсолнечное масло	3,29	3,96	2,08	4,29	2,4	3,73	1,76
Монохлоргидрат лизина	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,45	0,45
Метионин	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Монокальций фосфат	1,18	1,16	1,15	1,13	1,14	1,15	1,15
Известняк	8,74	8,76	8,76	8,76	8,77	8,78	8,78

Продолжение таблицы 2.8							
Соль поваренная	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25
Сульфат натрия	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,20	0,20
Премикс	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %							
Обменной энергии, ккал/100г	275,0	275,0	265,0	275,0	265,0	275,0	265,0
Сырого протеина	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
Сырой клетчатки	5,31	5,25	5,29	5,22	5,25	3,7	3,67
Лизина усвояемого	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Метионина усвояемого	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Метионина+цистина усвояемого	0,63	0,62	0,62	0,61	0,62	0,61	0,61
Треонина усвояемого	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
Триптофана усвояемого	0,16	0,14	0,14	0,13	0,13	0,11	0,11
Аргинина усвояемого	0,8	0,66	0,66	0,59	0,59	0,48	0,47
Линолевая кислота	4,47	4,75	3,85	4,89	3,98	4,34	3,34
Кальция	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Фосфора доступного	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Натрия	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

В конце каждого научно-производственного опыта на бройлерах и на пике яйцекладки у кур-несушек (300-дневный возраст) проводили балансовые опыты для определения переваримости и использования ими питательных веществ корма. Схемы проведения балансовых опытов соответствовали схемам научно-производственных.

Для изучения мясных качеств цыплят, а также исследования биохимических показателей печени, ножных и грудных мышц убивали по три петушка и три курочки от каждой группы. В конце опыта на несушках убивали по три головы кур для изучения биохимических показателей печени, гистологических исследований печени и кишечника.

В ходе экспериментов учитывали следующие показатели:

- сохранность поголовья ежедневно с выявлением причин отхода;
- живую массу бройлеров в суточном, 21-дневном и 36 - 37 - дневном возрастах, кур-несушек – в начале и конце опыта;
- яйценоскость кур путем ежедневного учета снесенных яиц;
- интенсивность яйценоскости;

- потребление корма – ежедневно, путем учета заданного количества комби-корма и остатков;
- затраты корма на 1 кг прироста живой массы, 10 шт. яиц, 1 кг яичной массы;
- мясные качества бройлеров;
- морфологические показатели яиц;
- переваримость и использование питательных веществ корма – по рекомендациям ВНИТИП (2013 г) в физиологических опытах;
- химический состав зерна тритикале;
- содержание общего азота (%) в кормах, помете, мышцах (методом Кьельдаля);
- содержание аминокислот (%) в кормах, помете, мышцах (методом ионообменной хроматографии на автоматическом анализаторе ААА-Т 339);
- содержание сырого жира (%) в кормах, помете, печени, мышцах (в аппарате Сокслета);
- Содержание сырой клетчатки (%) в кормах, помете (методом кислотно-щелочной обработки, описанным П.Т. Лебедевым и др. (1976);
- Содержание (%) кальция (на атомно-абсорбционном спектрометре) и фосфора (фотометрическим методом) в кормах и помете;
- Содержание сырой золы (%) в кормах, помете, мышцах (методом сухого озоления образца);
- Содержание витаминов А, Е, В₂ в яйце и печени (методом жидкостной хроматографии высокого разрешения);
- Гистологические исследования печени и 12- перстной кишки кур.

Гистологические исследования проводили в ФГБОУ ВО «МГАВМиБ имени К.И. Скрябина». Для этого материал фиксировали в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина. Подготавливали материал методом заливки в парафин с последующим приготовлением гистосрезов толщиной 5-7 мкм на микротоме МНС-2 по общепринятым методикам (Лилли Р., 1969, Меркулов Г.А., 1969) и ок-

рашиванием их для обзорных целей и морфометрии гематоксилином Майера и эозином. Весь материал исследовали с использованием биологического микроскопа ScienOp BP-20 при увеличении окуляров 7х, 10х и объективов 4х, 10х и 40х. Фотографировали цифровой камерой-окуляром для микроскопа DCM35 (350K pixels, USB2.0). Морфометрические исследования проводились с помощью объект-микрометра ОМ-П и окулярной сетки с перекрестием.

Для определения экономической эффективности использования зерна тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек были проведены производственные проверки полученных результатов. Схема производственной проверки на бройлерах приведена в таблице 2.9.

Таблица 2.9 - Схема производственной проверки на бройлерах

Варианты	Особенности кормления по периодам выращивания	
	5-21 день	22-37 день
Базовый 1	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса «Кобб 500»	
Новый 1	Комбикорма с 25% тритикале	Комбикорма с 30% тритикале
Базовый 2	Комбикорма растительного типа с питательностью, соответствующей нормам для кросса, содержащие 45% тритикале	
Новый 2	Комбикорма растительного типа с питательностью, соответствующей нормам для кросса, содержащие 45% тритикале +75г/т Целлюлюкса-F *	

* пониженный уровень ОЭ

В каждой группе было по 105 голов цыплят. До 5-дневного возраста цыплята всех групп получали одинаковый престартерный комбикорм.

Первая группа (базовый вариант 1) являлась контрольной и получала комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса. Вторая группа (новый вариант 1) получала комбикорма, содержащие 25 и 30% тритикале соответственно двум периодам откорма. Тритикале вводили в комбикорма взамен пшеницы.

Третья группа (базовый вариант 2) получала комбикорма растительного типа, содержащие 45% тритикале, но с пониженным на 3% уровнем обменной энергии.

Четвертая группа (новый вариант 2) получала аналогичные комбикорма, которые обогащали ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 75 г на 1 т корма. Состав и питательность комбикормов первого и второго периодов выращивания приведены в таблицах 2.10 и 2.11.

Таблица 2.10. - Состав и питательность комбикормов для бройлеров первого периода выращивания, % (производственная проверка №1)

Компонент, %	Группы			
	Базовый 1	Новый 1	Базовый 2	Новый 2
Пшеница	50,0	25,0	-	-
Тритикале	-	25,0	45	45
Кукуруза	5,76	5,03	7,55	9,27
Соя полножирная	25,0	25,0	28,07	28,7
Шрот подсолнечный	7,12	7,40	7,02	6,83
Рыбная мука	4,0	4,0	-	-
Кукурузный глютен	1,48	1,50	4,65	4,42
Подсолнечное масло	3,35	3,89	3,78	1,85
Монохлоргидрат лизина	0,33	0,29	0,4	0,4
Метионин	0,27	0,25	0,22	0,22
Треонин	0,04	0,01	0,01	0,01
Известняк	1,16	1,16	1,39	1,39
Монокальций фосфат	1,03	1,01	1,43	1,43
Соль поваренная	0,28	0,28	0,30	0,30
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %				
Обменной энергии, ккал/100г	317,0	317,0	317,0	307,0
Сырого протеина	22,0	22,0	22,0	22,0
Сырой клетчатки	4,50	4,50	4,50	4,50
Лизина	1,30	1,30	1,30	1,30
Лизина усвояемого	1,18	1,17	1,19	1,19
Метионина	0,64	0,64	0,6	0,6
Метионина усвояемого	0,53	0,53	0,53	0,53
Цистина	0,60	0,59	0,56	0,55
Метионина+Цистина	0,97	1,00	1,00	1,00
Метионина+Цистина усвояемого	0,89	0,90	0,91	0,91
Треонина	0,81	0,81	0,81	0,81
Треонина усвояемого	0,71	0,70	0,71	0,71
Триптофана	0,26	0,25	0,24	0,24
Триптофана усвояемого	0,15	0,12	0,11	0,11

Продолжение таблицы 2.10				
Кальция	0,90	0,90	0,90	0,90
Фосфора общего	0,74	0,75	0,78	0,78
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,17	0,17	0,17	0,17
Хлор	0,30	0,28	0,32	0,32

Таблица 2.11 - Состав и питательность комбикормов для бройлеров второго периода выращивания, % (производственная проверка №1)

Компонент, %	Группы			
	Базовый 1	Новый 1	Базовый 2	Новый 2
Пшеница	50,0	20,0	-	-
Тритикале	-	30,0	45	45
Кукуруза	6,04	7,26	10,67	11,3
Соя полножирная	25,0	25,0	25,08	25,07
Шрот подсолнечный	7,18	5,29	5,55	7,43
Рыбная мука	4,0	4,0	-	-
Кукурузный глютен	0,12	0,97	5,40	4,34
Подсолнечное масло	4,5	4,5	4,5	3,10
Монохлоргидрат лизина	0,14	0,11	0,29	0,27
Метионин	0,23	0,21	0,18	0,18
Известняк	1,29	1,18	1,4	1,39
Монокальций фосфат	1,04	1,02	1,45	1,44
Соль поваренная	0,28	0,28	0,30	0,30
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08
Премикс	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0

В 100 г комбикорма содержится, %:

Обменной энергии, ккал/100г	322,0	322,0	322,0	312,0
Сырого протеина	21,0	21,0	21,0	21,0
Сырой клетчатки	4,5	4,04	4,07	4,5
Лизина	1,14	1,14	1,14	1,14
Лизина усвояемого	1,02	1,02	1,04	1,03
Метионина	0,59	0,58	0,55	0,55
Метионина усвояемого	0,48	0,48	0,48	0,48
Цистина	0,54	0,53	0,50	0,50
Метионина+Цистина	0,90	0,93	0,93	0,93
Метионина+Цистина усвояемого	0,82	0,84	0,85	0,85
Треонина	0,75	0,77	0,77	0,77
Треонина усвояемого	0,65	0,67	0,67	0,67
Триптофана	0,25	0,24	0,22	0,23
Триптофана усвояемого	0,14	0,11	0,10	0,10
Кальция	0,95	0,90	0,90	0,90

Продолжение таблицы 2.11				
Фосфора общего	0,73	0,75	0,77	0,77
Фосфора доступного	0,45	0,45	0,45	0,45
Натрия	0,17	0,17	0,17	0,17
Хлор	0,26	0,24	0,30	0,30

Схема производственной проверки на курах- несушках представлена в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Схема производственной проверки на курах-несушках

Вариант	Особенности кормления
Базовый	Полнорационные комбикорма растительного типа с питательностью, соответствующей рекомендациям ВНИТИП
Новый 1	Комбикорма растительного типа, содержащие 45% тритикале +75г/т ЦеллоЛюкса-Ф*

- понижен уровень ОЭ

Рецепты комбикормов приведены в таблице 2.13

Таблица 2.13 - Состав и питательность комбикормов для кур-несушек

Компонент, %	Базовый	Новый
Пшеница	60,0	15,0
Тритикале	-	45,0
Жмых подсолнечный	20,0	20,0
Кукуруза	1,16	5,49
Мука рыбная	1,0	1,0
Кукурузный глютен	3,5	-
Подсолнечное масло	3,29	2,4
Монохлоргидрат лизина	0,41	0,43
Метионин	0,11	0,12
Монокальций фосфат	1,18	1,14
Известняк	8,74	8,77
Соль поваренная	0,27	0,25
Сульфат натрия	0,17	0,18
Премикс	0,13	0,13
Итого	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %		
Обменной энергии, ккал/100г	275,0	265,0
Сырого протеина	17,0	17,0
Сырой клетчатки	5,31	5,25
Кальция	3,6	3,6
Фосфора доступного	0,4	0,4
Натрия	0,2	0,2

Продолжение таблицы 2.13		
Лизина усвояемого	0,73	0,73
Метионина усвояемого	0,38	0,38
Метионина+цистина усвояемого	0,63	0,62
Треонина усвояемого	0,49	0,49
Триптофана усвояемого	0,16	0,13
Аргинина усвояемого	0,8	0,59
Линолевая кислота	4,47	3,98

Расчет экономической эффективности был проведен в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений».

Обработка цифрового материала, полученного в экспериментах, проведена методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому [103], на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Microsoft Excel. Достоверные разности обозначали: а – $p < 0,05$, б – $p < 0,01$, с – $p < 0,001$.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Исследование 1. Химический состав тритикале

Рациональное кормление животных, в том числе и птицы, базируется на сбалансированном питании, сущность которого заключается в том, что нормальная деятельность организма возможна при условии обеспечения его энергией и пластическими материалами, но и при соблюдении сложного взаимодействия между компонентами корма, каждому из которых отведена определенная роль в метаболизме [151]. При правильном научно обоснованном кормлении удовлетворяется потребность птицы в питательных веществах, создаются условия для нормального обмена веществ, высокой продуктивности и эффективного использования питательных веществ из комбикормов, при минимальных затратах кормов на единицу продукции [84].

Поэтому при оценке любого кормового средства важно изучить его химический состав, знание которого позволит правильно балансировать комбикорма.

В исследованиях на бройлерах и курах-несушках использовали тритикале одного сорта – Немчиновский 56, но завоз зерна осуществляли из Калужской и Тульской областей.

В Испытательном центре института был изучен химический состав зерна тритикале. Результаты анализа представлены в табл. 3.1.1. Сравнивали его с рожью и пшеницей.

Из данных, представленных в таблице, следует, что изучаемый сорт тритикале превышает по уровню сырого протеина пшеницу на 2,0 и 1,94%, рожь - на 5,3 и 5,24%. По отношению к усредненным данным [81], эта разница оказалась выше на 1,4 и 1,34%.

Белки тритикале содержат все незаменимые аминокислоты. По уровню лизина изучаемый сорт превосходит пшеницу на 0,02-0,1% и рожь – на 0,01-0,1%. В нем больше количество метионина+цистин, чем в пшенице, на 0,16-0,17% и чем в ржи – на 0,25-0,26%. По содержанию треонина он превосходит пшеницу на 0,05-0,08% и рожь – на 0,08-0,11%; аргинина – на 0,14-0,16% и 0,31-0,33%; гистидина – на 0,06-0,15% и 0,1-0,19%; глицина – на 0,03-0,05% и 0,17-0,19%; лейцина – на

0,03-0,1% и 0,24-0,31%; фенилаланина – на 0,02-0,08% и 0,2-0,26%; тирозина – на 0,05-0,11% и 0,18-0,24%.

Таблица 3.1.1. - Химический состав зерна, %

Показатель	Тритикале			Пшеница*	Рожь*
	опыты на бройлерах	опыт на курах-несушках	*рекомендации по кормлению		
Обменная энергия, ккал/100 г	285,0	285,0	285,0	295,0	238,0
Обменная энергия, МДж/кг	11,93	11,93	11,93	12,35	9,96
Сухое вещество	90,2	88,27	87,00	88,0	87,00
Сырой протеин	13,50	13,44	12,10	11,50	8,20
Сырой жир	2,57	2,50	2,00	1,60	2,00
Сырая клетчатка	2,06	1,37	2,50	2,70	2,40
Сырая зола	1,49	1,51	1,60	1,80	1,60
Кальций	0,06	0,12	0,06	0,05	0,08
Фосфор	0,40	0,43	0,40	0,33	0,30
Лизин	0,40	0,32	0,37	0,30	0,31
Метионин	0,24	0,22	0,20	0,16	0,13
Метионин+цистин	0,50	0,51	0,41	0,34	0,25
Треонин	0,35	0,38	0,27	0,30	0,27
Триптофан	0,09	0,08	0,07	0,15	0,07
Аргинин	0,66	0,64	0,62	0,50	0,33
Валин	0,51	0,48	0,63	0,56	0,35
Гистидин	0,38	0,29	0,33	0,23	0,19
Глицин	0,45	0,47	0,55	0,42	0,28
Изолейцин	0,38	0,44	0,42	0,46	0,36
Лейцин	0,77	0,84	0,69	0,74	0,53
Фенилаланин	0,55	0,61	0,61	0,53	0,35
Тирозин	0,37	0,43	0,34	0,32	0,19

*согласно [81]

В то же время количество триптофана в зерне тритикале находится на уровне его содержания во ржи и меньше, чем в пшенице (на 0,06-0,07%). Валина в нем меньше, чем в пшенице (на 0,05-0,08%), но больше, чем в ржи, на 0,13-0,16%; изолейцина, соответственно, меньше на 0,02-0,08% и больше на 0,02-0,08%.

При сравнении данных по аминокислотному составу изучаемого сорта тритикале следует, что они примерно совпадают, за исключением содержания таких аминокислот, как треонин, валин, глицин, лейцин.

В тритикале сорта Немчиновский 56 выше, чем в пшенице, содержание жира (на 0,97 и 0,9%), меньше – клетчатки (на 0,64 и 1,33%) и золы (на 0,31 и 0,29%). По сравнению с рожью выше на 0,5-0,57% количество жира, меньше клетчатки на 0,34-1,03% и золы на 0,11 и 0,09%. Значительных отличий между данными кормовыми средствами по количеству кальция и фосфора не было.

Обменная энергия тритикале на 10 ккал (3,5%) ниже, чем в пшенице, но выше на 47 ккал (19,7%), чем в ржи. Этот факт обусловлен, по-видимому, наличием в тритикале НКП.

Так, в тритикале содержание НКП составляет (г/кг): клетчатки – 30; β-глюканов – 2-20; пентозанов – 54-69; суммы НКП – 74-103. В пшенице их количество находится на уровне 20-34; 2-15; 55-95 и 75-105 г/кг; в ржи, соответственно, 22-32; 5-30; 75-91 и 107-128 г/кг [84].

Общая сумма растворимых НКП в тритикале составляет 1,7; нерастворимых – 14,6% от а. с. в. [183]; в пшенице количество растворимых НКП составляет 2,4, нерастворимых – 9,0% от а. с. в; в ржи, соответственно, 4,6 и 8,6.

Таким образом, исходя из этих данных, в тритикале меньше, чем в пшенице и ржи, количество растворимых НКП на 1,7 и 2,3%, но больше нерастворимых – на 5,6 и 6,0% от а. с. в.

Для заключения об эффективности использования тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек были проведены исследования на данных видах птицы.

3.2. Тритикале в комбикормах для бройлеров

3.2.1 Результаты выращивания бройлеров на комбикормах, содержащих зерно тритикале

Результаты опыта по использованию тритикале в комбикормах для бройлеров показали, что продуктивность цыплят зависела от уровня ввода в них данного кормового средства.

Сохранность поголовья во всех группах была высокой и не зависела от условий кормления (табл. 3.2.1). Отход был лишь в группе 2 по причине травмы.

Таблица 3.2.1 - Сохранность бройлеров

Показатель	группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Начальное поголовье, гол.	35	35	35	35	35
Пало, гол.	-	1	-	-	-
Сохранность, %.	100	97,1	100	100	100

Динамика живой массы птицы представлена в табл. 3.2.2.

Таблица 3.2.2 - Динамика живой массы бройлеров

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Живая масса (г) в возрастах: суточном	45,9 ±0,3	46,0 ±0,30 с	46,0 ±0,4	45,8 ±0,3	45,9 ±0,3
14-дневном	399,1 ±8,9	400,4 ±8,0	398,5 ±7,0	389,1 ±7,7	379,4 ±8,1
% к контролю	100,0	100,3	99,3	97,5	95,0
28-дневном	1316,3 ±14,7	1317,0 ±14,2	1300,7 ±16,4	1289,5 ±13,5	1249,3 ±12,4 с
% к контролю	100,0	100,1	98,8	98,0	94,9
Средняя живая масса в 37-дневном возрасте, г.	2050,3	2047,5	2026,2	1984,7	1941,5
% к контролю	100,0	99,9	98,8	96,8	94,7
в т.ч. курочки	1881,9 ±23,0	1894,4 ±17,1	1865,5 ±16,1	1815,1 ±24,7 а	1784,7 ±21,9 б
% к контролю	100,0	100,7	99,1	96,5	94,8
в т.ч. петушки	2218,8 ±32,7	2200,6 ±30,9	2186,9 ±48,1	2154,3 ±35,7	2098,2 ±17,6 б
% к контролю	100,0	99,2	98,6	97,1	94,6
Среднесуточный при- рост живой массы, г	54,2	54,1	53,5	52,4	51,2

Анализ экспериментальных данных показывает, что включение в состав комбикормов тритикале в количестве 12,5-15,2% (опытная группа 2) и 25-30% (опытная группа 3) по массе корма практически не отразилось на живой массе 14-дневных бройлеров, она была на уровне контрольной группы. Увеличение количества тритикале до 37,5-45% (опытная группа 4) снизило живую массу цыплят на 2,5%. Дальнейшая полная замена пшеницы на тритикале (50-60%) способствовала уменьшению живой массы птицы в изучаемом возрасте на 5,0% (опытная группа 5).

В последующие возрастные периоды данная закономерность сохранилась. Так, в 28-дневном возрасте бройлеров их живая масса в опытных группах 2 и 3 была на уровне контроля, в группе 4 – ниже на 2,0%, в группе 5 – меньше на 5,1% ($p < 0,001$).

К концу периода выращивания (37-дневный возраст) птица опытных групп также отреагировала на высокие уровни ввода тритикале. Если в опытной группе 2 средняя живая масса цыплят соответствовала контрольной группе (99,9%), в группе 3 – была на 1,2% меньше, то опытных группах 4 и 5 – ниже на 3,2 и 5,3% соответственно. При этом разница в живой массе курочек с контрольной группой 1 составила: 0,7; 0,9; 3,5 ($p < 0,05$) и 5,2% ($p < 0,01$) соответственно группам 2, 3, 4 и 5; петушков – 0,8; 1,4; 2,9 и 5,4% ($p < 0,01$). На рис. 3.2.1-3.2.3 представлена живая масса цыплят в разные возрастные периоды, из которых наглядно видно ее изменение в зависимости от состава рациона и уровней ввода в комбикорма тритикале.

Аналогично живой массе изменялись показатели ее среднесуточного прироста. Так, в опытных группах 4 и 5 он был ниже, чем в контрольной группе 1, на 1,8 и 3,0 г, или на 3,3 и 5,4% соответственно.

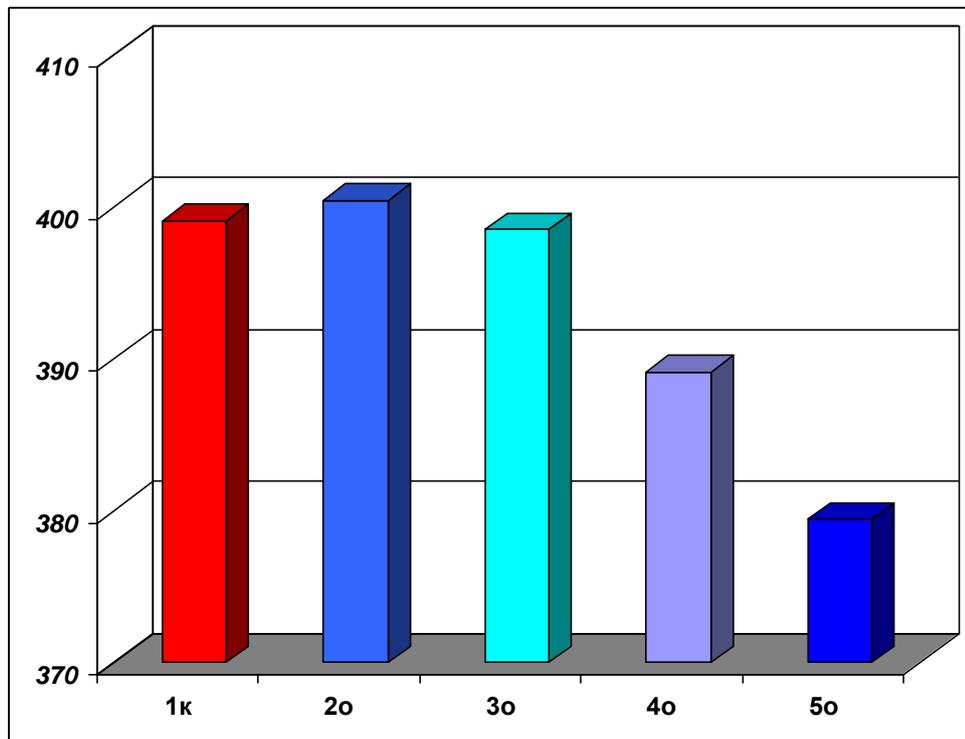


Рис. 3.2.1. Живая масса бройлеров в 14 дней. г

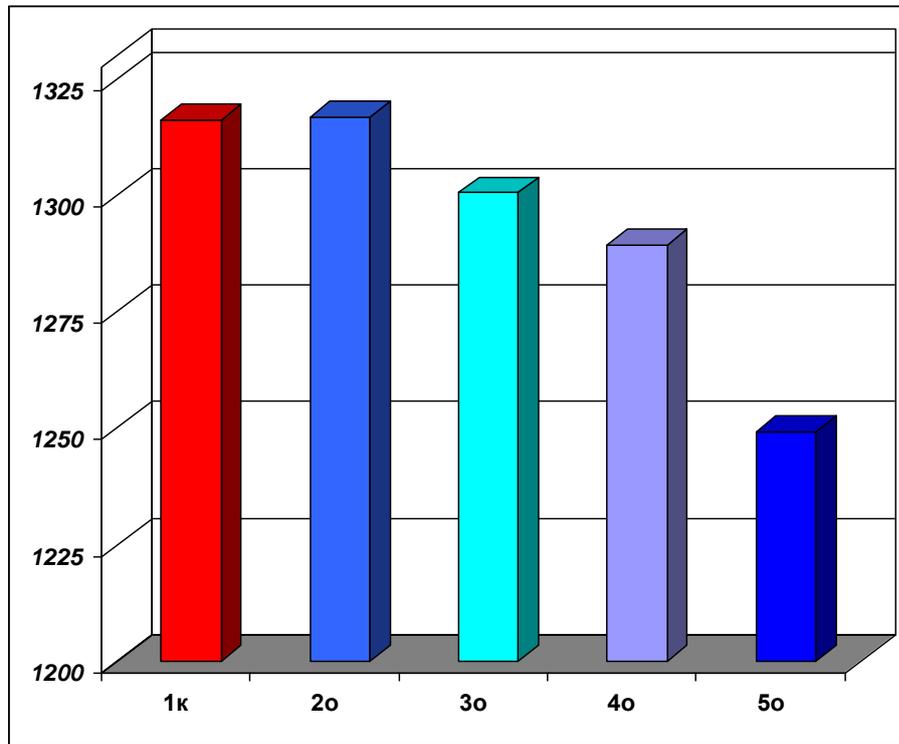


Рис. 3.2.2. Живая масса бройлеров в 28 дней, г

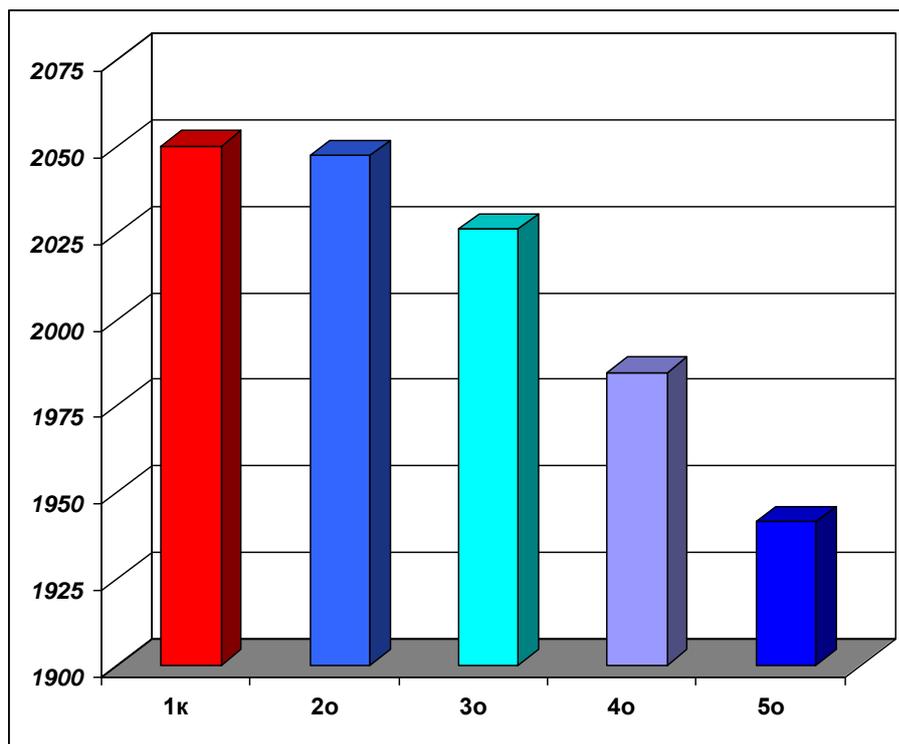


Рис. 3.2.3. Живая масса бройлеров в 37 дней, г

Использование разных уровней зерна тритикале в комбикормах отразилось на поедаемости корма бройлерами, а также его затратах на 1 кг прироста живой массы (табл. 3.2.3). Так, по мере замены пшеницы на тритикале в опытных группах 3, 4 и 5 поедаемость корма птицей по отношению к контролю снижалась на

2,5; 5,7 и 8,5% соответственно. Данный факт отразился на затратах корма на 1 кг прироста живой массы птицы. Они были меньше в данных опытных группах на 1,1; 2,3 и 3,4% соответственно.

Таблица 3.2.3 - Конверсия корма у бройлеров

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Потребление корма на 1 голову за период опыта, кг	3,53	3,53	3,44	3,33	3,23
% к контролю	100	100	97,5	94,3	91,5
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг.	1,76	1,76	1,74	1,72	1,70
% к контролю	100,0	100	98,9	97,7	96,6

Полученные различия в продуктивности бройлеров опытных групп по сравнению с контрольной зависели от переваримости и использования ими питательных веществ корма (табл. 3.2.4).

Таблица 3.2.4 - Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Переваримость: сухого вещества корма	74,2	73,9	72,1	71,9	71,8
протеина	91,3	90,1	89,7	88,9	88,1
жира	86,5	85,8	85,0	84,7	84,5
клетчатки	12,9	12,0	11,5	7,6	11,2
Использование: азота	53,4	52,1	51,7	50,8	50,3
кальция	36,3	36,5	36,1	35,8	35,6
фосфора	30,5	30,2	29,9	29,5	29,3

Анализ результатов балансового (физиологического) опыта свидетельствует об ухудшении переваримости и использования питательных веществ корма птицей при использовании комбикормов с высокими уровнями зерна тритикале. Так, если в опытной группе 2, получавшей 12,5 и 15% по массе корма данного кормового средства (25%-ная замена пшеницы), переваримость сухого вещества корма соответствовала уровню контрольной группы 1, то в опытной группе 3, в комбикорма которой включали 25 и 30% тритикале (50%-ная замена пшеницы), данный показатель снизился на 2,1%. Последующее увеличение уровня тритикале в рационе до 37,5 и 45% по массе (75%-ная замена пшеницы) привело к еще больше-

му снижению переваримости птицей сухого вещества корма – на 2,3%. Полная замена пшеницы на тритикале (50 и 60% по массе корма) способствовала ухудшению этого показателя по отношению к контрольной группе на 2,4%.

Особое место среди питательных веществ корма принадлежит белку, являющемуся основным структурным материалом живых клеток высших организмов. В свою очередь, основой белка являются аминокислоты, соединенные между собой пептидной связью, 10 из 20 которых не синтезируются организмом животных и потому называются незаменимыми.

Важнейшими функциями протеина в организме птицы являются: структурная, архитектурная, каталитическая, транспортная, защитная, двигательная, рецепторная, запасная, гормональная, а также они являются носителями наследственной информации. Учитывая, что птица среди домашних животных имеет самый высокий уровень обмена белка, недостаток его в рационе ведет к нарушению обмена веществ и снижению ее продуктивности, увеличению затрат корма на единицу продукции [5, 97].

Об обеспечении нормального белкового питания бройлеров за счет комбикорма с добавкой разных уровней тритикале судили по балансу азота, переваримости протеина и использованию аминокислот.

Результаты физиологического (балансового) опыта показали, что во всех опытных группах баланс азота был положительным. Переваримость протеина комбикормов в опытных группах 2 и 3, получавших 12,5-15% по массе корма зерна тритикале (опытная группа 2) и 25-30% (опытная группа 3) отличались от контрольной группы на 1,2 и 1,6%. Однако увеличение количества тритикале в составе комбикорма до 37,5-45% и 50,0-60,0% по массе корма (опытные группы 4 и 5) привело к снижению данного показателя по сравнению с контрольной группой 1, получавшей 50,0-60,0% пшеницы, на 2,4 и 3,2%.

При включении высоких уровней тритикале в состав комбикормов (опытные группы 4 и 5) использование азота корма в них снизилось по отношению к контролю на 2,6 и 3,1% соответственно. В других опытных группах – 2 и 3, полу-

чавших меньшее количество тритикале, разница по данному показателю была менее существенной и составила 1,3 и 1,7%.

В табл. 3.2.5 приведены данные по использованию бройлерами аминокислот корма.

Изменение использования птицей суммы аминокислот согласуется с изменениями в переваримости протеина корма и использовании азота. Использование аминокислот корма с увеличением количества тритикале в составе комбикорма ухудшалось.

Таблица 3.2.5 - Использование аминокислот корма бройлерами, %

Аминокислота	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Лизин	90,57	88,94	88,14	87,91	86,90
Гистидин	83,40	82,24	81,21	80,46	79,98
Аргинин	82,34	80,82	80,34	79,20	78,01
Аспарагиновая кислота	84,76	83,96	82,58	81,98	80,56
Треонин	79,80	78,65	78,41	77,25	76,14
Серин	84,04	83,85	82,54	81,44	79,67
Глутаминовая кислота	92,20	91,48	89,99	88,06	86,87
Пролин	86,57	85,74	84,42	82,88	81,53
Глицин	76,19	76,01	75,19	74,28	72,78
Аланин	83,56	83,08	82,78	81,85	80,25
Цистин	82,10	81,88	80,65	79,42	78,98
Валин	82,22	81,01	81,94	80,74	79,67
Метионин	84,90	84,20	83,70	82,75	81,45
Изолейцин	82,10	81,54	81,95	80,08	79,56
Лейцин	87,70	86,98	87,85	86,52	85,67
Тирозин	83,10	82,85	82,55	81,20	79,25
Фенилаланин	85,10	84,87	84,27	83,70	82,57
Сумма аминокислот в среднем	84,15	83,42	82,85	81,75	80,58

Так, если в опытных группах 2 и 3 разница по данному показателю с контрольной группой была незначительной – 0,73 и 1,3%, то в опытных группах 4 и 5 она составила 2,4 и 3,57%.

Использование лимитирующих аминокислот – лизина и метионина с цистином – также снижалось по мере увеличения количества тритикале в рационе. Использование лизина по отношению к контрольной группе 1 в опытных группах 2 - 5 было меньше на 1,63; 2,43; 2,66 и 3,67%. Аналогичные результаты получены

по использованию метионина: в контрольной группе данный показатель был выше на 0,7; 1,2; 2,15 и 3,45%, чем в опытных группах. Разница с контролем по использованию цистина составила 0,22; 1,45; 2,68 и 3,12%.

Переваримость жира корма также зависела от количества тритикале в составе комбикорма. Так, по мере его увеличения снижалась по отношению к контролю переваримость жира в опытных группах 2 – 5: на 0,7; 1,5; 1,8 и 2,0%.

Бройлеры также хуже переваривали клетчатку корма в данных группах: на 0,9; 4,4; 5,3 и 5,7% по сравнению с контрольной группой 1.

Значительных различий в использовании минеральных веществ – кальция и фосфора – между опытными и контрольной группами обнаружено не было.

Мясные качества бройлеров в полной мере зависят от кормления птицы, поэтому представляло интерес их изучение (табл. 3.2.6).

Таблица 3.2.6 - Мясные качества бройлеров

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Живая масса птицы, г	2186,7 ±17,64	2190,0 ±30,55	2174,0 ±18,15	2130,0 ±20,82	2060,0 ±20,82
Масса потрошеной тушки, г	1550,4 ±30,28	1557,1 ±39,26	1539,2 ±40,40	1503,8 ±32,44	1442,0 ±30,27
Убойный выход потрошеной тушки, %	70,9	71,1	70,8	70,6	70,0
Выход грудных мышц, %	25,1	24,9	24,5	24,2	23,8

Из данных, представленных в таблице, следует, что использование максимальных уровней тритикале взамен пшеницы (опытные группы 4 и 5) тормозило рост бройлеров, ухудшая их мясные качества. Так, в данных группах был ниже по сравнению с контрольной группой 1 убойный выход потрошеной тушки на 0,3 и 0,9%. Следовательно, использование тритикале в комбикормах в количестве 60% (опытная группа 5) оказало наибольшее негативное действие на мясные качества цыплят, у которых был, соответственно, самый низкий выход наиболее ценной части тушки – грудных мышц. По сравнению с контрольной группой 1 он был меньше на 1,3%, с другими опытными группами – на 0,4-1,1%.

Одной из причин снижения продуктивных и мясных качеств бройлеров могло быть нарушение обменных процессов в их организме под влиянием высо-

ких уровней тритикале, которое может сопровождаться изменением состояния внутренних органов цыплят. Поэтому была определена масса мышечного желудка, печени и сердца цыплят (табл. 3.2.7).

Таблица 3.2.7 - Масса некоторых внутренних органов бройлеров, г

Показатель	Группа				
	1о	2о	3о	4о	5о
Масса мышечного желудка, г	28,6 ±0,66	29,2 ±0,99	28,4 ±1,01	28,1 ±0,60	27,7 ±0,20
Относительная масса, г/100 г живой массы	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
Масса печени, г	50,9 ±0,94	51,0 ±1,58	50,1 ±1,07	49,7 ±0,73	49,3 ±0,53
Относительная масса, г /100 г живой массы	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024
Масса сердца, г	11,9 ±0,75	12,0 ±0,55	11,6 ±0,73	11,2 ±0,54	10,8 ±0,40
Относительная масса, г /100 г живой массы	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005

Результаты исследований показали, что достоверных различий в массе данных органов между группами не было. Она находилась в пределах физиологической нормы, в ней не было изменений в зависимости от уровня тритикале в комбикормах.

Кормовые факторы оказывают значительное влияние на качество мяса птицы, поэтому был сделан анализ химического состава грудных и ножных мышц бройлеров (табл. 3.2.8, 3.2.9).

Из данных, представленных в таблице 3.2.8, следует, что в грудных мышцах цыплят количество белка во всех группах, включая опытные, не претерпело значительных изменений. При этом содержание жира имело тенденцию к увеличению в опытных группах – на 0,25-0,28% по сравнению с контролем.

Аминокислоты являются пластическим материалом для синтеза белков и других азотистых соединений в организме животных. Причем у молодняка они используются не только для синтеза распавшихся белков тканей, но и для увеличения массы белков органов и тканей в связи с их ростом. По темпам прироста белка грудная мышца бройлеров занимает лидирующее положение. Для птицы

наиболее важным является содержание в мясе таких аминокислот как лизин, гистидин, аргинин, треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин и фенилаланин, являющихся незаменимыми и определяющими ценность белка.

Таблица 3.2.8 - Содержание белка, жира и аминокислот в грудных мышцах бройлеров (на естественную влажность), %

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Белок	21,34	21,27	21,16	21,22	21,28
Жир	1,07	1,34	1,35	1,33	1,32
Лизин	1,67	1,60	1,69	1,65	1,66
Гистидин	0,99	1,04	1,01	1,07	1,09
Аргинин	1,36	1,45	1,35	1,33	1,46
Аспарагиновая кислота	1,78	1,85	1,77	1,75	1,77
Треонин	0,89	0,88	0,92	0,94	0,89
Серин	0,79	0,76	0,74	0,75	0,75
Глутаминовая кислота	3,15	3,20	3,22	3,21	3,08
Пролин	0,99	0,84	1,02	0,95	0,90
Глицин	0,84	0,81	0,83	0,83	0,85
Аланин	1,10	1,03	1,08	1,14	1,12
Цистин	0,22	0,80	0,21	0,22	0,23
Валин	0,92	0,94	0,89	0,87	0,93
Метионин	0,60	0,58	0,60	0,62	0,57
Изолейцин	0,86	0,90	0,91	0,90	0,90
Лейцин	1,60	1,72	1,69	1,64	1,57
Тирозин	0,65	0,61	0,72	0,71	0,72
Фенилаланин	0,80	0,80	0,76	0,78	0,76
Сумма аминокислот	19,21	19,80	19,41	19,36	19,24
Незаменимые аминокислоты	9,69	9,91	9,81	9,80	9,82
Заменимые аминокислоты	9,52	9,89	9,60	9,56	9,42
Соотношение аминокислот	1,02	1,00	1,02	1,03	1,04

Из анализа данных таблицы 3.2.8, видно, что по отношению к контрольной группе 1 количество незаменимых аминокислот в опытных группах было выше на 0,11-0,22%. По мере увеличения ввода тритикале в комбикорма отмечена тенденция к снижению их содержания в грудной мышце на 0,09-0,11% по сравнению с группой 2, получавшей самый низкий уровень тритикале с кормом.

Ножные мышцы бройлеров отличаются от грудных меньшим содержанием белка и большим – жира. Как показали данные исследований, количество белка в ножных мышцах цыплят опытных групп, получавших тритикале в составе комбикорма, имело тенденцию к снижению по сравнению с контрольной группой 1 – на 0,2-0,38%. По содержанию жира различий практически не было.

Таблица 3.2.9 - Содержание белка, жира и аминокислот в ножных мышцах бройлеров (на естественную влажность), %

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Белок	18,10	18,08	17,72	17,86	17,74
Жир	2,21	2,23	2,19	2,20	2,20
Лизин	1,34	1,43	1,32	1,38	1,45
Гистидин	0,59	0,65	0,61	0,64	0,63
Аргинин	1,18	1,32	1,26	1,33	1,31
Аспарагиновая кислота	1,39	1,44	1,46	1,45	1,47
Треонин	0,70	0,71	0,73	0,72	0,71
Серин	0,62	0,65	0,65	0,63	0,61
Глутаминовая кислота	2,80	2,90	2,86	2,84	2,82
Пролин	0,89	0,86	0,85	0,85	0,85
Глицин	0,69	0,78	0,68	0,70	0,76
Аланин	0,92	0,96	0,90	0,92	0,91
Цистин	0,18	0,17	0,19	0,18	0,17
Валин	0,75	0,72	0,74	0,72	0,68
Метионин	0,50	0,49	0,45	0,46	0,46
Изолейцин	0,72	0,73	0,71	0,74	0,76
Лейцин	1,20	1,22	1,25	1,24	1,23
Тирозин	0,62	0,72	0,64	0,64	0,63
Фенилаланин	0,74	0,73	0,66	0,68	0,70
Сумма аминокислот	15,81	16,49	15,97	16,12	16,14
Незаменимые аминокислоты	7,72	8,01	7,74	7,91	7,92
Заменимые аминокислоты	8,09	8,48	8,23	8,21	8,22
Соотношение аминокислот	0,95	0,94	0,94	0,96	0,96

Разница по содержанию суммы аминокислот в ножных мышцах бройлеров между опытными и контрольной группами составила 0,16-0,68% в пользу опытных групп. Количество заменимых аминокислот было также несколько выше в группах 2 – 5 – на 0,12-0,39%. Наиболее высоким оно было в группе 2.

Обобщая полученные данные по химическому составу грудных и ножных мышц бройлеров, можно сделать заключение, что какого-либо отрицательного

влияния на изучаемые показатели добавка тритикале, включая максимальный уровень использования (60%), не оказала. Различия с контрольной группой по количеству белка, жира, аминокислот в мышцах опытных групп цыплят носило характер тенденции.

Органолептическая оценка мяса бройлеров, получавших зерно тритикале в составе комбикормов, подтвердила его высокие вкусовые качества (табл. 3.2.10). Мясо было ароматным, сочным, без посторонних привкусов, бульон – прозрачным и наваристым. Значительных достоверных различий между группами по балльной оценке мяса и бульона не было, хотя отмечена тенденция к ее уменьшению по мере включения максимального количества тритикале в комбикорма (группа 5).

Таблица 3.2.10 - Дегустационная оценка мяса и бульона бройлеров (по 5-балльной шкале)

Показатель	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
Мясо вареное: грудные мышцы					
Аромат	4,67 ±0,20	4,67 ±0,20	4,33 ±0,31	4,33 ±0,31	4,0 ±0,42
Вкус	4,33 ±0,31	4,50 ±0,21	4,50 ±0,14	4,33 ±0,31	4,17 ±0,37
Нежность (жесткость)	4,33 ±0,31	4,33 ±0,20	4,30 ±0,11	4,33 ±0,31	4,17 ±0,29
Сочность	4,33 ±0,46	4,33 ±0,20	4,67 ±0,20	4,33 ±0,31	4,17 ±0,29
Общая оценка, баллы	4,42 ±0,07	4,46 ±0,07	4,45 ±0,07	4,33 ±0,01	4,13 ±0,04
Мясо вареное: ножные мышцы					
Аромат	4,67 ±0,46	4,83 ±0,16	4,67 ±0,46	4,33 ±0,31	4,50 ±0,32
Вкус	4,83 ±0,51	4,67 ±0,20	4,50 ±0,32	4,50 ±0,14	4,33 ±0,20
Нежность (жесткость)	4,83 ±0,37	4,83 ±0,16	4,33 ±0,31	4,30 ±0,11	4,67 ±0,20
Сочность	4,0 ±0,24	4,83 ±0,16	4,33 ±0,20	4,67 ±0,20	4,17 ±0,37
Общая оценка, баллы	4,58 ±0,06	4,79 ±0,03	4,46 ±0,07	4,45 ±0,07	4,42 ±0,09

Продолжение таблицы 3.2.10					
Бульон					
Аромат	4,50 ±0,21	4,17 ±0,37	4,50 ±0,22	4,17 ±0,16	4,17 ±0,29
Вкус	4,50 ±0,21	4,17 ±0,37	4,33 ±0,20	4,0 ±0,24	4,0 ±0,34
Прозрачность	3,83 ±0,37	4,33 ±0,31	4,17 ±0,37	4,0 ±0,24	4,0 ±0,24
Крепость (наваристость)	4,17 ±0,37	4,50 ±0,32	4,33 ±0,31	4,17 ±0,16	4,17 ±0,37
Общая оценка, баллы	4,25 ±0,14	4,29 ±0,07	4,33 ±0,06	4,09 ±0,04	4,09 ±0,04

Полноценность питания птицы определяется многими факторами, в том числе уровнем биологически активных веществ, в первую очередь, витаминов. Птица наиболее чувствительна к недостатку витаминов в кормах, что связано с ее биологическими особенностями (высокая скорость роста, быстрое продвижение кормов по пищеварительному тракту). Избыток или недостаток витаминов в корме вызывает нарушение обмена веществ в организме, что приводит к отставанию птицы в росте, снижению ее продуктивности и качества получаемой продукции. В связи с этим представляло интерес изучение накопления витаминов в печени бройлеров, получавших тритикале в составе комбикорма (табл. 3.2.11).

Из таблицы следует, что отмечена тенденция к более низкому накоплению витаминов в печени цыплят опытной группы 5 по сравнению с контрольной группой 1: на 5,4 мкг/г – витамина А; на 2,3 мкг/г – витамина Е; на 1,8 мкг/г – витамина В₂. Следовательно, использование повышенных уровней тритикале обеспечивает меньшую их доступность из корма.

Таблица 3.2.11 - Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г

Витамины	Группа				
	1к	2о	3о	4о	5о
А	150,8	149,5	147,7	147,3	145,4
Е	20,4	19,2	18,8	18,6	18,1
В ₂	13,8	12,9	12,5	12,4	12,0

Таким образом, резюмируя результаты данного опыта, можно сделать следующее заключение. В комбикормах для бройлеров можно замещать 50% пшеницы на зерно тритикале (25 и 30% по массе корма соответственно периодам выра-

щивания – 5-21 день и с 22 дня до конца откорма) без отрицательного влияния на продуктивность цыплят, их мясные качества и качество мяса.

Полная замена пшеницы на тритикале (50 и 60% по массе корма) приводит к снижению продуктивности птицы и ухудшению использования ею питательных веществ комбикорма.

В связи с этим в следующем опыте было решено изучить, как влияет обогащение комбикорма, содержащего 45% тритикале по массе корма, ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф, так как именно с данного уровня тритикале (75%-ная замена зерна пшеницы, или 37,5 и 45% тритикале по массе корма) бройлеры начали заметно терять продуктивность по сравнению с контрольной группой.

3.2.2 Результаты выращивания бройлеров на комбикормах с тритикале, обогащенных ферментным препаратом

Одним из путей, позволяющих повысить переваримость и использование питательных веществ комбикормов, содержащих повышенное количество трудногидролизуемых компонентов, является обогащение их ферментными препаратами [28, 30, 34, 42, 55, 61, 72, 123]. Исходя из этого, была поставлена задача: изучить возможность повышения биологической ценности комбикормов с тритикале путем обогащения их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф. Исследования проводили в соответствии со схемой, приведенной в главе «Материал и методика исследований». В опыте использовали комбикорма растительного типа с пониженным уровнем энергии.

Результаты опыта показали, что сохранность поголовья во всех группах была 100%-ной.

Живая масса бройлеров зависела от дозировки ферментного препарата (табл. 3.2.12). Живая масса цыплят опытной группы 2, получавшей 50 г ферментного препарата на 1 т корма, различалась с контролем в первую неделю выращивания бройлеров на 3,7%, во вторую – на 3,3%, в третью – на 5,2%, в четвертую – на 4,3%. К концу откорма птицы (36-дневный возраст) она была на уровне 5,1%, причем по массе курочек разница составила 6,1% ($P < 0,01$), по петушкам – 4,2%.

Таблица 3.2.12 - Динамика живой массы бройлеров

Живая масса (г) в возрастах:	Группа			
	1к	2о	3о	4о
суточном	46,5±1,5	46,5±1,5	46,5±1,5	46,5±1,5
7-дневном	131,7±2,2	136,6±2,1	133,1±2,4	132,9±1,8
% к контролю	100	103,7	101,1	100,9
14-дневном	412,1±7,5	425,7±8,8	426,6±10,1	427,4±8,5
% к контролю	100	103,3	103,5	103,7
21-дневном	813,9±10,1	856,5±13,3	840,9±16,0	827,9±10,3
% к контролю	100	105,2	103,3	101,7
28-дневном	1324,4±20,6	1380,7±20,7	1357,9±20,9	1328,9±13,7
% к контролю	100	104,3	102,5	100,3
36-дневном	1897,8	1994,4	1982,3	1957,1
% к контролю	100	105,1	104,5	103,1
в т.ч. курочки	1762,0±24,6	1869,4±29,6 ^b	1835,3±22,8 ^a	1859,5±21,7 ^b
% к контролю	100	106,1	104,2	105,5
петушки	2033,5±25,3	2119,3±46,1	2129,3±36,7 ^a	2054,7±23,1
% к контролю	100	104,2	104,7	101,0

Увеличение дозировки ЦеллоЛюкса-Ф до 75 г/т (опытная группа 3) позволило получить разницу в живой массе бройлеров с первой контрольной группой в следующих пределах: в 1-ю неделю – 1,1%, во 2-ю – 3,5%, в 3-ю – 3,3%, в 4 – 2,5%, в 36-дневном возрасте – 4,5%, в том числе курочек – 4,2% ($P<0,05$), петушков – 4,7% ($P<0,05$).

Максимальная дозировка препарата (100 г/т) была менее эффективной по сравнению с 50 и 75 г, хотя живая масса бройлеров была также выше, чем в контроле, на 0,9; 3,7; 1,7; 0,3; 3,1% соответственно возрастам птицы 1, 2, 3, 4 недели и 36 дней. При этом живая масса курочек была выше на 5,5% ($P<0,01$), петушков – на 1,0%.

В табл. 3.2.13 приведены данные по изменению роста бройлеров в зависимости от возраста.

Данные таблицы подтверждают, что использование в комбикормах ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф обеспечивало повышение прироста живой массы бройлеров по сравнению с контролем на 4,4% в опытной группе 2. В других опытных группах, получавших более высокие дозировки энзима, разница с контролем по данному показателю была не столь заметной и составила 2,5 и 0,4%.

Таблица 3.2.13 - Прирост живой массы бройлеров

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
1-28 дней				
Абсолютный прирост, г	1277,9	1334,2	1311,4	1282,4
% от контроля	100	104,4	102,6	100,4
Среднесуточный прирост, г	45,6	47,7	46,8	45,8
1-36 дней				
Абсолютный прирост, г	1851,3	1947,9	1935,8	1910,6
% от контроля	100	105,2	104,6	103,2
Среднесуточный прирост, г	51,4	54,1	53,8	53,1

В течение последующего периода выращивания цыплят различия по абсолютному приросту живой массы обозначились рельефнее. Так, наиболее высоким он был в опытной группе 2, получавшей 50 г на 1 т корма ферментного препарата, составив 5,2%. В опытных группах 3 и 4, комбикорма которых обогащали более высокими дозировками ЦеллоЛюкса-Ф – 75 и 100 г на 1 т корма, разница по данному показателю была меньше и составила 4,6 и 3,2%. Среднесуточный прирост живой массы в данных опытных группах был на уровне 53,8 и 53,1 г против 51,4 г в контроле и 54,1 г в опытной группе 2. Следовательно, максимальный среднесуточный прирост живой массы был в опытной группе 2.

Потребление корма птицей является косвенным показателем ее здоровья и продуктивности.

По кормовому поведению цыплята опытных групп практически не отличались от сверстников контрольной группы (табл. 3.2.14). Поедаемость корма во всех группах была почти одинаковой, разница составила 0,3-0,6%.

Однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах, получавших обогащенных ЦеллоЛюкс-Ф комбикорма пониженной энергетической питательности, были ниже, чем в контрольной группе, на 4,5; 5,1 и 3,4% соответственно группам 2, 3 и 4.

Таблица 3.2.14 - Потребление и конверсия корма у бройлеров

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Потребление на 1 голову за период выращивания, г	115,50	115,90	114,82	115,21
% к контролю	100	100,3	99,4	99,7
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,78	1,70	1,69	1,72
% к контролю	100	95,5	94,9	96,6

Следовательно, вполне очевидно, что на фоне различных дозировок энзима цыпльята по-разному реагировали на включение 45% тритикале в комбикорма растительного типа и по-разному переваривали питательные вещества корма. Высокая конверсия корма у бройлеров опытных групп свидетельствует об улучшении переваримости и использования ими питательных веществ корма (табл. 3.2.15).

Таблица 3.2.15 - Переваримость и использование питательных веществ корма бройлерами, %

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Переваримость: сухого вещества корма	72,5	77,8	76,9	75,7
протеина	88,9	92,5	91,8	90,9
жира	85,3	88,7	87,6	87,0
клетчатки	10,5	17,6	17,0	16,5
Использование: азота	51,7	56,4	55,2	54,4
кальция	34,2	35,4	36,1	35,7
фосфора	26,9	27,2	27,4	27,1

Из данных таблицы следует, что обогащение комбикормов с тритикале ферментным препаратом в количестве 50 г на 1 т корма (опытная группа 2) способствовало улучшению переваримости сухого вещества корма на 5,3%, протеина – на 3,6%, жира – на 3,4%, клетчатки – на 7,1% по сравнению с контрольной группой 1. Использование азота в этой группе было также выше на 4,7%.

Увеличение дозировки ЦеллоЛюкса-Ф до 75 г на 1 т корма (опытная группа 3) также обеспечило повышение переваримости сухого вещества корма на 4,4%, протеина – на 3,9%, жира – на 2,3%, клетчатки – на 6,5% по сравнению со сверст-

никами контрольной группы. Цыплята группы 3 лучше использовали азот корма на 3,5%.

Использование максимальной дозировки ферментного препарата – 100 г на 1 т корма – не способствовало значительному увеличению переваримости и использования питательных веществ корма по сравнению контрольной и опытными группами 2 и 3.

Так, если переваримость сухого вещества корма у бройлеров опытной группы 4 была выше по сравнению с контрольной группой на 3,2%, то по отношению к опытным группам 2 и 3 она оказалась ниже на 2,1 и 1,2%. Разница в переваримости протеина в пользу данной группы составила 2,0% по сравнению с контролем, но была ниже на 1,6 и 0,9%, чем в группах 2 и 3. Аналогичная закономерность прослеживалась и по переваримости жира и клетчатки, а также использованию азота.

На рисунке 3.2.4 наглядно видна разница по переваримости сухого вещества корма бройлерами контрольной и опытных групп.

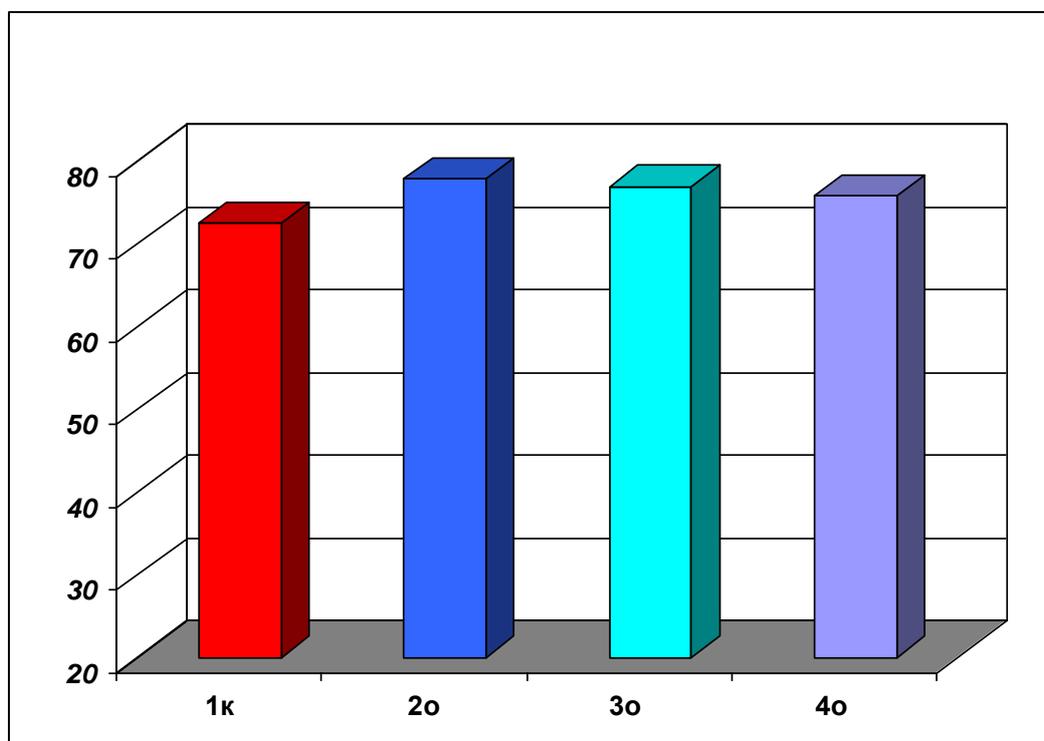


Рис. 3.2.4 Переваримость сухого вещества корма, %

По использованию кальция и фосфора корма во всех опытных группах больших различий с контролем не отмечено.

Результаты исследований по использованию азота корма цыплятами-бройлерами согласуются с данными по использованию аминокислот (табл. 3.2.16).

Таблица 3.2.16 - Использование аминокислот корма бройлерами, %

Аминокислота	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Лизин	88,73	91,26	90,91	90,71
Гистидин	82,83	86,31	85,21	85,07
Аргинин	92,72	94,84	94,62	94,04
Аспарагиновая кислота	85,62	88,40	87,29	86,88
Треонин	80,33	85,88	83,73	83,57
Серин	83,23	87,45	85,88	85,76
Глутаминовая кислота	92,59	94,14	93,91	93,69
Пролин	86,72	89,63	89,58	89,64
Глицин	69,62	75,78	74,43	73,94
Аланин	66,17	74,78	73,96	72,59
Цистин	79,19	84,51	83,48	82,52
Валин	81,19	85,72	84,17	83,12
Метионин	78,29	85,48	83,90	83,22
Изолейцин	85,11	87,98	86,91	86,37
Лейцин	86,08	89,18	88,12	87,83
Тирозин	78,54	83,27	82,67	82,30
Фенилаланин	86,41	89,79	89,06	88,79
Сумма аминокислот в среднем	82,55	86,72	85,75	85,29

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют об улучшении использования суммы аминокислот в опытных группах 2, 3 и 4 на 4,17; 3,2 и 2,74% по сравнению с контрольной группой 1, получавшей аналогичные комбикорма, но без добавки энзима.

Для определения мясных качеств бройлеров был проведен контрольный убой птицы, который показал следующее (табл. 3.2.17). Убойный выход потроше-

ной тушки был выше в опытных группах 2, 3 и 4 по сравнению с контролем на 0,5; 1,1 и 0,3%. Выход наиболее ценной части тушки – грудных мышц – также превышал данный показатель, полученный у бройлеров контрольной группы, на 0,8; 0,7 и 0,5% соответственно группам 2, 3 и 4.

Таблица 3.2.17 - Результаты контрольного убоя цыплят

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Живая масса птицы, г	2024,0±49,17	2109,0±11,06	2117,7±21,26	2036,3±23,60
Масса потрошеной тушки, г	1420,8±23,4	1491,1±15,3	1509,9±28,6	1435,6±19,1
Убойный выход потрошеной тушки, %	70,2	70,7	71,3	70,5
Выход грудных мышц к потрошеной тушке, %	25,0	25,8	25,7	25,5

Анатомическая разделка тушек бройлеров показала, что масса таких внутренних органов как сердце, печень и мышечный желудок были в пределах физиологической нормы во всех группах (табл. 3.2.18).

Таблица 3.2.18 - Масса некоторых внутренних органов бройлеров

Показатель	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Масса мышечного желудка, г	28,40±0,67	29,17±0,75	29,80±0,78	29,37±0,38
Относительная масса, г/100 г живой массы	0,014	0,014	0,014	0,014
Масса печени, г	48,97±0,85	49,60±0,46	49,83±0,61	49,73±0,94
Относительная масса, г/100 г живой массы	0,024	0,024	0,024	0,024
Масса сердца, г	10,20±0,17	11,37±0,26	11,17±0,38	10,85±0,19
Относительная масса, г/100 г живой массы	0,005	0,005	0,005	0,005

В ходе эксперимента был изучен химический состав грудных и ножных мышц бройлеров.

Анализ полученных данных (табл. 3.2.19 и табл. 3.2.20) позволяет сделать вывод о влиянии ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф на содержание белка, жира и аминокислот в мышцах цыплят. В целом, можно отметить, что содержание белка в грудных мышцах бройлеров опытных групп не имело значительных раз-

личий с контрольной группой. При этом количества жира в опытных группах 3 и 4 оказалось ниже на 0,05 и 0,04% соответственно.

Анализ аминокислотного состава грудных мышц показал, что в опытной группе 2 по сравнению с контрольной отмечена незначительная тенденция к увеличению содержания суммы аминокислот (на 0,11%). В опытной группе 3 их количество было меньше на 0,52%, в опытной группе 4 – на 0,19% по сравнению с контролем. Соотношение незаменимых и заменимых аминокислот в грудных мышцах бройлеров было в пользу опытных групп.

Таблица 3.12.19 - Химический состав грудных мышц бройлеров (на естественную влажность), %

Показатели	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Белок	22,68	22,76	22,16	22,56
Жир	0,86	0,87	0,81	0,82
Лизин	1,87	1,92	1,86	1,82
Гистидин	0,83	0,90	0,89	0,93
Аргинин	1,34	1,39	1,32	1,45
Аспарагиновая кислота	2,02	1,97	1,87	1,87
Треонин	0,95	0,88	0,89	0,89
Серин	0,91	0,93	0,89	0,85
Глутаминовая кислота	3,22	3,15	3,25	3,30
Пролин	0,84	0,85	0,86	0,89
Глицин	0,89	0,85	0,92	0,95
Аланин	1,43	1,38	1,28	1,29
Цистин	0,32	0,41	0,26	0,26
Валин	1,08	1,10	1,14	1,02
Метионин	0,63	0,66	0,59	0,57
Изолейцин	1,05	1,07	1,03	1,04
Лейцин	1,80	1,76	1,61	1,76
Тирозин	0,83	0,85	0,83	0,85
Фенилаланин	1,32	1,36	1,31	1,38
Сумма аминокислот	21,33	21,44	20,81	21,14
Незаменимые аминокислоты	10,87	11,05	10,65	10,88
Заменимые аминокислоты	10,47	10,39	10,16	10,26
Соотношение аминокислот	1,04	1,06	1,05	1,06

В ножных мышцах цыплят опытных групп 2, 3 и 4, получавших различные дозировки ЦеллоЛюкса-Ф, количество белка превалировало над аналогичным показателем контрольной группы – на 0,23; 0,57 и 0,5% соответственно. Содержание

жира в них было также выше на 0,54; 0,34 и 0,45%. Сумма аминокислот в ножных мышцах цыплят была выше контроля лишь в опытной группе 4 – на 0,015%. Соотношение незаменимых и заменимых аминокислот было выше в опытных группах 2 и 4 (на 0,02 и 0,01%).

Таблица 3.2.20 - Химический состав ножных мышц бройлеров (на естественную влажность), %

Показатели	Группа			
	1к	2о	3о	4о
Белок	19,35	19,58	19,92	19,85
Жир	6,55	7,09	6,89	7,00
Лизин	1,69	1,65	1,34	1,73
Гистидин	0,54	0,66	0,69	0,54
Аргинин	0,89	0,91	0,94	0,88
Аспарагиновая кислота	1,33	1,36	1,39	1,39
Треонин	0,70	0,73	0,73	0,79
Серин	0,71	0,63	0,63	0,65
Глутаминовая кислота	2,98	2,98	2,99	2,95
Пролин	0,79	0,84	0,87	0,87
Глицин	0,87	0,85	0,94	1,02
Аланин	1,07	1,00	0,94	0,96
Цистин	0,24	0,22	0,21	0,21
Валин	0,83	0,85	0,86	0,88
Метионин	0,63	0,58	0,59	0,66
Изолейцин	0,83	0,96	0,86	0,92
Лейцин	1,33	1,23	1,25	1,16
Тирозин	0,60	0,58	0,59	0,61
Фенилаланин	0,67	0,54	0,70	0,65
Сумма аминокислот	16,70	16,58	16,51	16,85
Незаменимые аминокислоты	8,11	8,12	7,96	8,20
Заменимые аминокислоты	8,59	8,46	8,56	8,65
Соотношение аминокислот	0,94	0,96	0,93	0,95

Следовательно, использование ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф оказало незначительное влияние на накопление белка в грудных и ножных мышцах бройлеров, при этом соотношение незаменимых и заменимых аминокислот в них было выше. В ножных мышцах цыплят отмечена тенденция к увеличению содержания жира.

Птица очень чувствительна к витаминному питанию, что обусловлено ее высокой продуктивностью и скоростью роста, поэтому было проанализировано

накопление витаминов в печени цыплят, получавших тритикале в составе комбикорма, который обогащали разными дозировками ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф (табл. 3.2.21).

Количество изученных витаминов было в пределах физиологической нормы. В опытной группе 3, получавшей дозировку 75 г на 1 т корма, отмечено наиболее высокое содержание витамина А в печени цыплят (на 9,42 мкг/г), а также витамина В₂ (на 0,28 мкг/г).

Таблица 3.2.21 - Содержание витаминов в печени цыплят-бройлеров, мкг/г

Витамины	Группа			
	1к	2о	3о	4о
А	149,23	152,19	158,65	150,18
Е	9,12	10,11	9,98	10,03
В ₂	11,84	11,95	12,12	12,00

Таким образом, результаты исследований показали, что обогащение комбикормов растительного типа с пониженным уровнем обменной энергии, содержащих 45% тритикале, ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 50, 75 и 100 г на 1 т корма позволяет повысить их биологическую ценность, что отразилось на улучшении переваримости и использования питательных веществ корма птицей, а, следовательно, ее продуктивности, которая была выше в данных группах по сравнению с контролем.

Рациональными дозировками ферментного препарата следует считать 50 и 75 г на 1 т корма. Однако, учитывая лучшую конверсию корма в группе, получавшей 75 г на 1 т корма энзима, можно сделать заключение, что именно данная дозировка является лучшей. Использование максимальной дозировки ферментного препарата (100 г на 1 т корма) не способствовало значительному увеличению переваримости и использования питательных веществ корма по сравнению с опытными группами 2 и 3. Ниже в данной группе была и продуктивность бройлеров.

На наш взгляд, полученные результаты можно объяснить тем, что согласно принципу работы ферментного препарата, положительный результат от его действия получается тогда, когда определенному количеству субстрата соответствует определенное количество фермента. В данном случае, по-видимому, дозировка

ЦеллоЛюкса-*F* оказалась завышенной. Аналогичные результаты были получены Д.М. Бадаевой в опытах с Целловиридином [7], когда увеличение дозы ферментного препарата с 60 г до 90 г /т в комбикормах с 20% ржи не оказало значительного влияния на результаты откорма бройлеров.

3.2.3. Производственная проверка эффективности использования тритикале в комбикормах для бройлеров

В результате проведенных исследований были определены рациональные уровни ввода тритикале взамен пшеницы в комбикорма для бройлеров – 25% в период их выращивания до 21-дневного возраста и 30% - с 22-дневного возраста до конца откорма, а также 45% в течение всего периода выращивания цыплят при условии обогащения комбикормов растительного типа с пониженным на 3% уровнем обменной энергии ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-*F* в дозе 75 г на 1 т корма. Исходя из этого, для производственной проверки эффективности использования тритикале в кормлении бройлеров были выбраны в качестве опытных групп (новый вариант 1 и 2) цыплята, получавшие аналогичные количества данного кормового средства в составе комбикорма и добавку энзима.

Бройлеры базовых вариантов получали комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса (базовый вариант 1) и комбикорма растительного типа, содержащие 45% тритикале (базовый вариант 2).

Результаты производственной проверки представлены в табл. 3.2.22.

Из материалов таблицы следует, что сохранность поголовья бройлеров была 100%-ной.

Живая масса 36-дневных цыплят в новом варианте 1 была всего на 0,5% ниже, чем в базовом варианте 1. При этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы были на 2,3% меньше. Средняя стоимость 1 кг комбикорма в новом варианте 1 по сравнению с базовым вариантом 1 была ниже на 2,2%. Себестоимость 1 кг прироста оказалась также меньше в данной группе на 2,1%, благодаря чему экономическая эффективность 1 кг прироста живой массы бройлеров в новом варианте 1 составила 207,59 руб.

Таблица 3.2.22 - Результаты производственной проверки эффективности использования тритикале в комбикормах для бройлеров

Показатели	Варианты			
	базовый 1	новый 1	базовый 2	новый 2
Принято на выращивание, гол.	105	105	105	105
Живая масса суточных цыплят, г	41,9	42,2	43,3	42,9
Срок выращивания, дн.	36	36	36	36
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Поголовье на конец выращивания, гол	105	105	105	105
Средняя живая масса 1 головы на конец выращивания, г	1934,6	1925,2	1953,4	2043,6
Валовая живая масса, кг	203,1	202,1	205,1	214,6
Валовый прирост живой массы, кг	198,7	197,7	200,3	209,9
Расход кормов всего, кг	345,5	336,0	345,5	342,3
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,74	1,70	1,72	1,63
Производственные затраты на прирост живой массы, руб.	10070,38	9812,44	10053,15	9989,67
в т.ч. зарплата	963,70	958,85	971,46	1018,02
стоимость кормов	4846,67	4609,92	4795,54	4528,63
прочие прямые затраты	1847,91	1838,61	1862,79	1952,07
затраты на убой	1013,25	1013,25	1013,25	1013,25
накладные расходы	1398,85	1391,81	1410,11	1477,70
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,03	13,72	13,88	13,23
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	50,68	49,63	50,19	47,59
Экономический эффект, руб.		207,59		545,74

В новом варианте 2 живая масса цыплят 36-дневного возраста превысила аналогичный показатель в базовом варианте 2 на 4,6%. Конверсия корма была лучше на 5,2%. С учетом производственных затрат на получение прироста живой массы бройлеров себестоимость 1 кг прироста в новом варианте 2 была ниже на 5,2%. Отсюда экономическая эффективность использования 45% тритикале в комбикормах растительного типа пониженной энергетической питательности, обогащенных ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в дозе 75 г на 1 т корма, составила 545,74 руб.

В пересчете на 1000 голов бройлеров экономический эффект в новом варианте 1 по сравнению с базовым вариантом 1 составил 1977,04 руб., в новом варианте 2 по сравнению с базовым вариантом 2 – 5197,52 руб. (в ценах 2013 года).

3.3 Исследование 3. Тритикале в комбикормах для кур-несушек

3.3.1. Результаты опыта по использованию тритикале в комбикормах для кур-несушек

Исследования, выполненные на бройлерах, показали, что пшеницу можно частично заменять на тритикале, используя его в количестве 25-30% и 45% при условии обогащения комбикормов растительного типа с пониженным уровнем обменной энергии ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в дозировке 75 г на 1 тонну корма.

Дальнейшим этапом работы являлось изучение эффективности использования тритикале в комбикормах для кур-несушек.

Результаты проведенного научно-производственного опыта показали, что сохранность кур за весь период эксперимента была высокой 93,3-100% (таблица 3.3.1). Отход птицы не был связан с кормовыми факторами (гепатит, перикардит).

Таблица 3.3.1 - Сохранность кур-несушек

Показатели	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
Начальное поголовье	30	30	30	30	30	30	30
Пало голов	1	-	-	1	-	1	2
Конечное поголовье	29	30	30	29	30	29	28
Сохранность, %	96,7	100,0	100,0	96,7	100,0	96,7	93,3

Живая масса кур (таблица 3.3.2) зависела от уровня ввода тритикале в комбикорма. Так, если в начале опыта птица была выровнена по живой массе, то в конце, в контрольной группе 6 живая масса несушек была достоверно ($p < 0,001$) меньше на 17,7%, чем в группе 1. Добавка ферментного препарата в комбикорма (группа 7) не оказала влияния на ее увеличение, в данной группе живая масса была ниже, чем в контрольной группе 1, на 17,2% ($p < 0,001$). Следовательно, высокий уровень тритикале в рационе (60%) оказал негативное влияние на рост птицы.

Яйценоскость кур-несушек, получавших тритикале в составе комбикормов, зависела как от уровней его ввода, так и от обогащения кормов ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф (табл. 3.3.3).

Интенсивность яйценоскости кур в опытной группе 3 была выше на 4,2 % ($p < 0,001$), чем в контрольной группе 1, получавшей в составе комбикорма пшеницу, и на 2,8% ($p < 0,001$), чем в контрольной группе 2, в которую взамен пшеницы включали 30% тритикале, но не использовали ферментный препарат ЦеллоЛюкс-Ф. Увеличение уровня тритикале до 45% (контрольная группа 4) привело к снижению интенсивности яйценоскости несушек на 1,4% по сравнению с контрольной группой 1.

Таблица 3.3.2 - Живая масса кур-несушек, г

Показатели	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
Живая масса в начале опыта, г	1419,1 ±17,20	1421,0 ±14,05	1407,1 ±14,29	1404,0 ±13,28	1413,3 ±12,33	1408,4 ±13,71	1415,4 ±11,21
Живая масса в конце опыта, г	1892,9 ±45,5	1877,4 ±41,0	1866,4 ±42,8	1858,8 ±41,3	1866,7 ±29,1	1558,3 ±38,9 ^c	1567,1 ±25,3 ^c
% к контролю	100,0	99,2	99,7	98,2	98,6	82,3	82,8

Таблица 3.3.3 - Интенсивность яйценоскости кур-несушек, %

Месяц продуктивности	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
1	77,7	79,8	82,8	77,4	82,4	70,1	71,2
2	80,5	83,0	83,9	80,6	84,5	71,4	73,7
3	89,2	90,2	92,3	87,0	91,2	74,1	76,3
4	85,7	86,2	90,8	84,8	89,6	72,4	75,1
5	84,4	87,5	89,0	83,0	85,6	71,2	72,2
6	84,2	83,0	88,0	80,1	83,0	70,1	71,6
В среднем за 6 месяцев	83,6 ±0,51	85,0 ±0,49	87,8 ±0,45	82,2 ±0,53	86,1 ±0,48	71,6 ±0,39	73,4 ±0,37
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	145,7 ±0,90	148,8 ±0,86	153,7 ±0,79	143,1 ±0,93	150,7 ±084	125,1 ±1,09	128,3 ±1,07
% к контролю	100,0	102,1	105,5	98,2	103,4	85,9	88,1
Яйценоскость на 1 курицу-несушку, шт.	150,3 ±0,84	148,8 ±0,86	153,7 ±0,79	145,5 ±0,91	150,7 ±0,84	126,6 ±1,08	129,5 ±1,06
% к контролю	100,0	99,0	102,3	96,8	100,3	84,2	86,2

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

Максимальная яйценоскость на начальную и среднюю несущку были отмечены в опытной группе 3, получавшей 30% тритикале в составе комбикорма и 50 г на 1 т корма ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф. В опытной группе 5 яйценоскость на начальную несущку была выше, чем в контрольной группе 1, на 3,4% ($p < 0,001$) и чем в контрольной группе 4 – на 3,6% ($p < 0,001$). При этом по сравнению с опытной группой 3 полученная разница составила 2% ($p < 0,05$). Наиболее высокая яйценоскость на среднюю несущку была получена также в данных группах. Она превышала уровень контрольной группы 1 на 2,3% ($p < 0,01$) в опытной группе 3 и была практически одинаковой с контролем в опытной группе 5.

Следовательно, налицо тенденция к спаду продуктивности кур-несушек при полной замене пшеницы (60%) на тритикале. Причем, использование ЦеллоЛюкса-Ф при таком уровне ввода зерна тритикале хотя и позволяет повысить яйценоскость кур, но незначительно – на 2,0% (группа 7). По-видимому, высокий уровень антипитательных факторов в зерне не позволяет достичь результатов продуктивности несушек при использовании пшеницы в комбикормах.

Затраты корма на единицу продукции являются одним из важнейших показателей, характеризующих эффективность использования зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек (табл. 3.3.4).

Из данных, приведенных в таблице, следует, что в группах 6 и 7 отмечено снижение потребления корма птицей на 2,3 и 3,5% соответственно. В других группах не было значительных различий по данному показателю.

Самые низкие затраты корма на 10 шт. яиц были получены в опытной группе 3, в комбикорма для которой включали 30% тритикале взамен пшеницы и 50 г на 1 т корма энзима: на 6,3% меньше, чем в контрольной группе 1 и на 4,3%, чем в контрольной группе 2, не получавшей добавку ферментного препарата.

При увеличении уровня ввода тритикале в комбикорма до 45% (контрольная группа 4) затраты корма на 10 шт. яиц соответствовали уровню контрольной группы 1. Обогащение аналогичного комбикорма ЦеллоЛюксом-F (опытная группа 5) способствовало улучшению данного показателя на 3,5% по отношению к контрольным группам 1 и 4.

Таблица 3.3.4 - Потребление и затраты корма на единицу продукции курами-несушками

Показатели	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
Потребление корма, на 1 голову/сутки, г	118,70	118,16	116,79	116,93	118,0	115,98	114,50
% к контролю	100,0	99,5	98,4	98,5	99,4	97,7	96,5
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,42	1,39	1,33	1,42	1,37	1,62	1,56
% к контролю	100,0	97,9	93,7	100,0	96,5	114,1	109,9
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,24	2,24	2,12	2,29	2,21	2,72	2,61
% к контролю	100,0	100,0	94,6	102,2	98,7	121,4	116,5

Полная замена пшеницы на тритикале (контрольная группа 6), несмотря на более низкое потребление комбикорма несушками, повысила затраты корма на 10 яиц по сравнению с контрольной группой 1 на 14,1%. В опытной группе 7, получавшей такой же комбикорм, но обогащенный энзимом, затраты корма на 10 яиц были также велики – на 9,9% выше, чем в группе 1.

Наиболее объективным показателем затрат кормов на единицу продукции является расход кормов на 1 кг яичной массы, который зависит не только от количества потребленного птицей корма, но и полученной массы яиц (табл. 3.3.5).

Из данных, представленных в таблице, видно, что в первый месяц яйцекладки масса яиц между группами не имела достоверных различий, за исключением группы 6, получавшей 60% тритикале в составе рациона. Она была меньше,

чем в контрольной группе 1, на 3,5% ($p < 0,01$). Во 2-ой месяц яйцекладки наблюдалось достоверное ($p < 0,01$) снижение массы яиц по отношению к контролю на 6,2 и 5,2 % в группах 6 и 7, получавших максимальный уровень тритикале. Такая же тенденция сохранялась в остальные месяцы яйцекладки.

Таблица 3.3.5 - Масса яиц и выход яичной массы у кур-несушек

Месяц продуктивности	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
1	58,44 ±0,52	57,26 ±0,63	58,79 ±0,48	57,58 ±0,53	58,39 ±0,46	56,38 ±0,44 ^b	58,82 ±0,55
2	62,25 ±0,45	61,78 ±0,44	62,13 ±0,45	61,84 ±0,42	61,56 ±0,45	58,39 ±0,37 ^c	58,42 ±0,39 ^c
3	64,4 ±0,53	62,7 ±0,53 ^a	62,93 ±0,75	64,11 ±0,51	63,05 ±0,60 ^a	60,9 ±0,42 ^c	61,04 ±0,54 ^c
4	65,55 ±0,48	64,54 ±0,52	64,16 ±0,54	63,76 ±0,57 ^a	64,35 ±0,48	62,75 ±0,56 ^c	62,32 ±0,62 ^c
5	65,3 ±0,56	64,6 ±0,58	64,3 ±0,62	62,7 ±0,55 ^b	63,1 ±0,54 ^b	60,2 ±0,48 ^c	60,2 ±0,46 ^c
6	64,9 ±0,42	62,5 ±0,54 ^c	64,7 ±0,68	62,9 ±0,46 ^c	62,1 ±0,62 ^c	59,2 ±0,58 ^c	58,0 ±0,62 ^c
Средняя масса яиц, г	63,5 ±0,24	62,2 ±0,27 ^c	62,8 ±0,27	62,2 ±0,27 ^c	62,1 ±0,25 ^c	59,6 ±0,23 ^c	59,8 ±0,24 ^c
% к контролю	100,0	98,0	98,9	98,0	97,8	93,9	94,2
Яичная масса, кг	9,54	9,25	9,65	9,05	9,36	7,54	7,74
% к контролю	100	96,0	101,2	94,9	98,1	79,0	81,1

В среднем за 6 месяцев яйцекладки кур по массе яиц были получены следующие результаты: в контрольных группах 2 и 4, которым включали 30 и 45 % тритикале в комбикорма, данный показатель был ниже, чем в контрольной группе 1, на 2,0 % ($p < 0,001$). В группе 6, в которой пшеницу полностью заменяли зерном тритикале (60% по массе корма), средняя масса яиц была ниже, чем в группе 1, на 6,1 % ($p < 0,001$). Использование ферментного препарата в опытных группах 3, 5 и 7 незначительно увеличило массу яиц по сравнению с аналогами в контрольных группах 2, 4 и 6.

Выход яичной массы у кур контрольных групп 2, 4 и 6 оказался ниже, чем в группе 1, на 3,0; 5,1 и 21,0%, что связано со снижением яйценоскости кур по мере

увеличения количества тритикале в комбикормах и массы яиц. Обогащение комбикормов ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф способствовало увеличению данного показателя на 4,3% в опытной группе 3 по сравнению с контрольной группой 2, на 3,4% в опытной группе 5 по отношению к контрольной группе 4 и на 2,6% в опытной группе 7, чем в контрольной группе 6.

В результате затраты корма на 1 кг яичной массы оказались самыми низкими в опытной группе 3, получавшей 30% тритикале и 50 г ферментного препарата на 1 т корма – на 5,4% меньше, чем в контрольных группах 1 и 2. В опытной группе 5, в комбикорма которой включали 45% тритикале и 75 г на 1 т корма энзима они были ниже на 1,3%, чем в контрольной группе 1, и на 3,5% по сравнению с контрольной группой 4. Дальнейшее увеличение количества тритикале в комбикормах до 60% (контрольная группа 6) увеличило затраты корма на 1 кг яичной массы на 21,4%. Однако использование ЦеллоЛюкса-Ф позволило улучшить данный показатель на 4,9% (группа 7).

Эффективность использования любого корма зависит от его переваримости. Проведенный физиологический (балансовый) опыт показал, что переваримость и использование питательных веществ корма (табл. 3.3.6) зависели от уровней использования тритикале в комбикормах и дозировки ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф.

Таблица 3.3.6 - Переваримость и использование питательных веществ корма курами-несушками, %

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

Так, переваримость сухого вещества корма курами-несушками в группах 2,4 и 6, получавших 30, 45% и 60% тритикале, была выше на 1,1% в группе 2, но ни-

же на 0,8 и 8,5 % в группах 4 и 6 по сравнению с контрольной группой 1, зерновая часть комбикорма которой была представлена пшеницей. Использование ферментного препарата ЦеллоЛюкса-Ф позволило повысить данный показатель на 3,2% в группе 3 по сравнению с контрольной группой 2, на 3,6% - в группе 5 по сравнению с контрольной группой 4, на 2,6% - в группе 7 по отношению к контрольной группе 6. На рисунке 3.3.1 наглядно видна разница по переваримости сухого вещества корма курами-несушками контрольных и опытных групп.

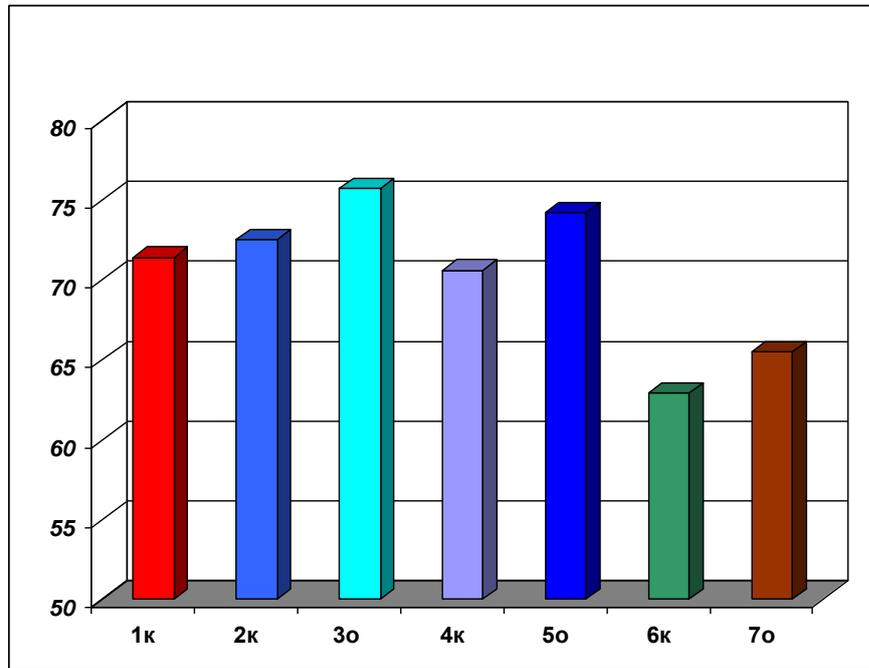


Рис. 3.3.1. Переваримость сухого вещества корма курами-несушками, %

Аналогичная закономерность была получена по переваримости и использованию других питательных веществ корма.

Так, в контрольной группе кур 2, получавшей 30% зерна тритикале в составе комбикорма, была несколько выше по сравнению с группой 1 переваримость протеина – на 1,3 %, жира – на 0,3%. Азот корма птица данной группы использовала на 0,6% лучше, кальций – на 0,9%.

По мере увеличения количества тритикале в составе рациона до 45% (контрольная группа 4) и 60% (контрольная группа 6) изучаемые показатели по отношению к группе 1 снижались. Так, переваримость протеина была хуже на 1,6 и 3,7%, жира – на 1,6 и 7,1%, клетчатки – на 2,1 и 4,5%. Азот корма в данных группах использовался также хуже – на 2,3 и 5,3% соответственно. Значительного

ухудшения использования кальция и фосфора в данных группах отмечено не было.

Обогащение комбикормов контрольных групп 2, 4 и 6 ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в дозировках 50, 75 и 100 г на 1 т корма (опытные группы 3, 5 и 7) способствовало улучшению переваримости и использования питательных веществ корма.

Анализ данных, приведенных в табл. 3.3.6, показывает, что в опытной группе 3, получавшей 30% зерна тритикале и энзим в количестве 50 г на 1 т корма, были выше переваримость протеина – на 4,2%; жира – на 3,1; клетчатки – на 7,7; использование азота – на 3,3%, чем в контрольной группе 2, комбикорма которой не обогащали ферментным препаратом.

Использование ЦеллоЛюкса-Ф в комбикормах с 45% тритикале (опытная группа 5) способствовало увеличению переваримости протеина корма на 3,8%, жира – на 3,4; клетчатки – на 7,3%; использованию азота – на 4,2%. Отмечено улучшение использования кальция (на 1,1%) и фосфора (на 1,1%).

Подобным образом отреагировала птица и на обогащение комбикормов с 60% тритикале ферментным препаратом (опытная группа 7), в которой по сравнению с контрольной группой 6, получавшей аналогичные комбикорма без энзима, были выше переваримость протеина (на 1,8%), жира (на 2,8%), клетчатки (на 5,7%), использование азота (на 2,0%), кальция (на 0,7%) и фосфора (на 0,6%). Однако в данной группе не были достигнуты показатели контрольной группы 1, зерновая часть комбикорма которой была представлена пшеницей. Поэтому продуктивность кур-несушек в ней оказалась ниже, несмотря на использование ферментного препарата.

Аминокислотный состав корма является одним из важнейших показателей качества протеина. Поступившие с кормом белки в желудочно-кишечном тракте птицы подвергаются гидролизному расщеплению до аминокислот, доступных для использования птицей в качестве пластического и энергетического материала. Использование аминокислот корма курами-несушками представлено в табл. 3.3.7.

Изменение использования птицей суммы аминокислот согласуется с изменениями в переваримости протеина корма и использовании азота.

Таблица 3.3.7 - Использование аминокислот корма курами-несушками, %

Аминокислота	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
Лизин	87,18	85,90	86,51	85,58	86,99	77,25	81,10
Гистидин	86,61	88,59	86,59	79,71	85,80	75,41	81,47
Аргинин	87,12	88,66	87,57	87,12	88,43	82,62	85,00
Аспарагиновая кислота	84,03	83,14	84,90	81,32	80,48	71,87	78,27
Треонин	85,48	83,65	84,87	83,15	84,28	72,70	83,48
Серин	90,38	90,84	88,88	86,92	90,39	77,71	84,49
Глутаминовая кислота	94,54	94,47	94,37	92,82	93,34	89,25	92,82
Пролин	86,57	86,02	87,73	82,90	87,38	77,23	82,12
Глицин	78,38	69,43	71,55	66,24	62,26	44,00	49,12
Аланин	69,84	61,80	66,53	61,80	68,13	56,98	67,94
Цистин	82,18	80,78	84,95	80,68	83,44	73,17	73,98
Валин	84,41	84,58	83,05	81,53	83,16	74,65	81,32
Метионин	85,03	83,89	88,70	78,69	83,08	77,32	83,57
Изолейцин	86,32	87,52	84,71	85,56	87,44	76,73	82,82
Лейцин	90,91	90,94	89,57	85,80	87,96	80,63	86,60
Тирозин	78,69	81,21	79,77	75,65	78,31	73,02	72,44
Фенилаланин	86,03	84,14	86,42	83,71	85,67	81,29	82,50
Сумма аминокислот в среднем	84,92	83,86	84,51	81,13	83,33	74,23	79,36

Так, использование аминокислот корма в группах с повышенными уровнями тритикале до 45 60%ухудшалось по сравнению с контрольной группой 1 на 3,79 и 5,5%. Использование ЦеллоЛюкса-Ф в опытных группах 5 и 7 позволило улучшить данный показатель на 2,2 и 5,13% по сравнению с контрольными группами 4 и 6.

Таким образом, наиболее высокая продуктивность кур-несушек за счет лучшей переваримости и использования питательных веществ корма была получена в опытных группах 3 и 5, в комбикорма для которых включали 30 и 45% зерна тритикале и обогащали их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 50 и 75 г на 1 т корма. Полная замена пшеницы на тритикале (60%) была неэффективна, даже при использовании изучаемого ферментного препарата.

Использование тритикале в составе комбикормов для кур-несушек не оказало отрицательного влияния на качественные показатели яиц (табл. 3.3.8).

Таблица 3.3.8 - Морфологические качества яиц

Показатели	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
В начале опыта							
Толщина скорлупы, мкм в тупом конце	345 ±0,39	340 ±0,72	339 ±0,47	341 ±0,43	348 ±0,25	347 ±0,62	340 ±0,52
на экваторе	358 ±0,39	354 ±0,42	352 ±0,38	355 ±0,31	350 ±0,32	359 ±0,32	353 ±0,39
в остром конце	354 ±0,23	352 ±0,39	351 ±0,41	359 ±0,33	350 ±0,44	354 ±0,32	349 ±0,3
в среднем	352	349	347	352	349	353	352
Упругая деформация, мкм	20,39 ±0,34	20,46 ±0,33	20,27 ±0,35	19,98 ±0,29	20,16 ±0,34	20,11 ±0,29	20,20 ±0,33
Прочность, кг	4,32 ±0,13	4,31 ±0,18	4,3 ±0,15	4,29 ±0,19	4,3 ±0,16	4,32 ±0,17	4,28 ±0,2
В конце опыта							
Толщина скорлупы, мкм в тупом конце	349 ±0,88	343 ±0,46	348 ±0,38	332 ±0,42	365 ±0,81	339 ±0,51	346 ±0,45
на экваторе	355 ±0,76	359 ±0,51	361 ±0,55	341 ±0,3	353 ±0,9	357 ±0,37	348 ±0,47
в остром конце	351 ±0,66	361 ±0,3	365 ±0,7	349 ±0,42	353 ±0,8	355 ±0,6	350 ±0,47
в среднем	352	354	358	340	357	350	348
Упругая деформация, мкм	21,74 ±0,31	21,6 ±0,26	21,83 ±0,3	21,31 ±0,29	21,35 ±0,24	22,13 ±0,3	22,00 ±0,38
Прочность, кг	4,23 ±0,19	4,24 ±0,16	4,26 ±0,18	4,29 ±0,11	4,27 ±0,14	4,2 ±0,19	4,21 ±0,11

Так, не было установлено достоверных различий по толщине скорлупы, упругой деформации и прочности яиц между группами.

Витаминный состав яиц также не претерпел существенных изменений (табл. 3.3.9).

Учитывая, что зерно тритикале содержит антипитательные вещества, хотя и в меньших, чем рожь количествах, были проведены гистологические исследова-

ния структуры печеночной ткани и 12-перстной кишки кур контрольных групп 1, 2, 4 и 6, а также опытных групп 3 и 5.

Таблица 3.3.9 - Содержание витаминов в яйце кур, мкг/г

Показатели	Группа						
	1к	2к	3о	4к	5о	6к	7о
Содержание в 1г желтка, мкг/г: каротиноидов	8,08	7,88	8,05	6,01	6,90	6,05	6,84
ретинола(А)	6,24	6,69	7,26	6,71	6,84	7,19	6,58
рибофлавина (В ₂)	4,76	4,81	4,38	4,19	4,04	3,99	3,70
токоферола (Е)	55,17	60,21	67,05	55,99	54,90	41,57	40,77
Содержание рибофлавина в 1 г белка, мкг/г	4,01	3,50	4,98	3,50	3,66	3,38	3,92

Изучение влияния тритикале на структуру печеночной ткани цыплят показало следующее (рис. 3.3.2 - 3.3.7).

При исследовании гистосрезов печени кур контрольной группы 1 (рис. 3.3.2) отмечено, что строма органа представлена тонкими прослойками междольковой и портальной соединительной ткани с проходящими в них сосудами и нервными волокнами. Дольчатость органа слабо выражена. Балочное строение сохранено, печеночные балки располагаются на значительном расстоянии друг от друга. Гепатоциты неправильной полигональной формы, имеют относительно равномерно окрашенную цитоплазму, которая содержит редкие округлые оптические пустоты мелкого и среднего размера, границы между клетками хорошо выражены. Ядра гепатоцитов четко просматриваются, располагаются преимущественно в центре клеток, окрашены слабо базофильно, неравномерно: хроматин в них образует крупноглыбчатые диффузные скопления по всей площади ядра. Лимфоидные узелки хорошо развиты, среднего размера. Диаметр центральных вен не увеличен, просвет их заполнен редкорасположенными эритроцитами и однородной белковой массой, окрашенной слабобазофильно. Диаметр портальных вен не увеличен, просвет их обычно пуст, а эндотелий имеет плоскую форму. Синусные капилляры относительно равномерно расширены, умеренно кровенаполнены как в центральных участках, так и на периферии долек. Гистоархитектоника

печени кур данной группы сохранена и характерна для птицы изучаемого возраста.

При исследовании печени кур контрольной группы 2, получавшей 30% тритикале в составе комбикорма (рис. 3.3.3), установлено, что значительных отклонений в гистологии данного органа от контрольной группы 1 не было. Отмечена лишь незначительная зернистая и жировая дистрофия гепатоцитов печени, сопровождающаяся гемоциркуляторными нарушениями.

Обогащение комбикорма с 30% тритикале энзимом ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 50 г на 1 т корма (опытная группа 3) способствовало сохранению гистоархитектоники печени кур на уровне группы 1 (рис. 3.3.4), наблюдалась лишь зернистая и жировая дистрофия гепатоцитов, протекающая без нарушения гемодинамики.

Гистологические исследования печени кур контрольной группы 4, получавшей 45% тритикале, показали, что существенных отклонений в состоянии стромы, дольчатости печени, расположении печеночных балок, гепатоцитов по сравнению с контрольной группой 1 не было (рис. 3.3.5). Однако диаметр центральных и портальных вен был увеличен, просвет их заполнен густорасположенными эритроцитами, а эндотелий набухший. Синусные капилляры неравномерно расширены и кровенаполнены как в центральных участках, так и на периферии долек. Следовательно, гистоархитектоника печени кур данной группы нарушена, наблюдается незначительная жировая дистрофия гепатоцитов, сопровождающаяся гемоциркуляторными нарушениями.

Использование ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 75 г на 1 т корма, содержащего 45% зерна тритикале (опытная группа 5), способствовало сохранению состояния печени кур практически на уровне контрольной группы 1 (рис. 3.3.6). Гистологическая картина печени несушек данной группы идентична группе 1, хотя наметилась зернистая и жировая дистрофия гепатоцитов печени, протекающая без нарушений гемодинамики.

Максимальный (60%) ввод тритикале в состав комбикорма взамен пшеницы (контрольная группа 6) отразился на нарушении гистоархитектоники печени пти-

цы (рис. 3.3.7). Установлено, что гепатоциты округлой формы имеют неравномерно окрашенную пенистую или зернистую цитоплазму, которая часто содержит округлые оптические пустоты крупного и среднего размера, границы между клетками хорошо выражены. Диаметр центральных и портальных вен увеличен, просвет их заполнен густорасположенными эритроцитами, а эндотелий набухший. Синусные капилляры неравномерно расширены и сильно кровенаполнены как в центральных участках, так и на периферии долек. Налицо зернистая и жировая дистрофия гепатоцитов печени кур, сопровождающаяся сильными гемодинамическими нарушениями.

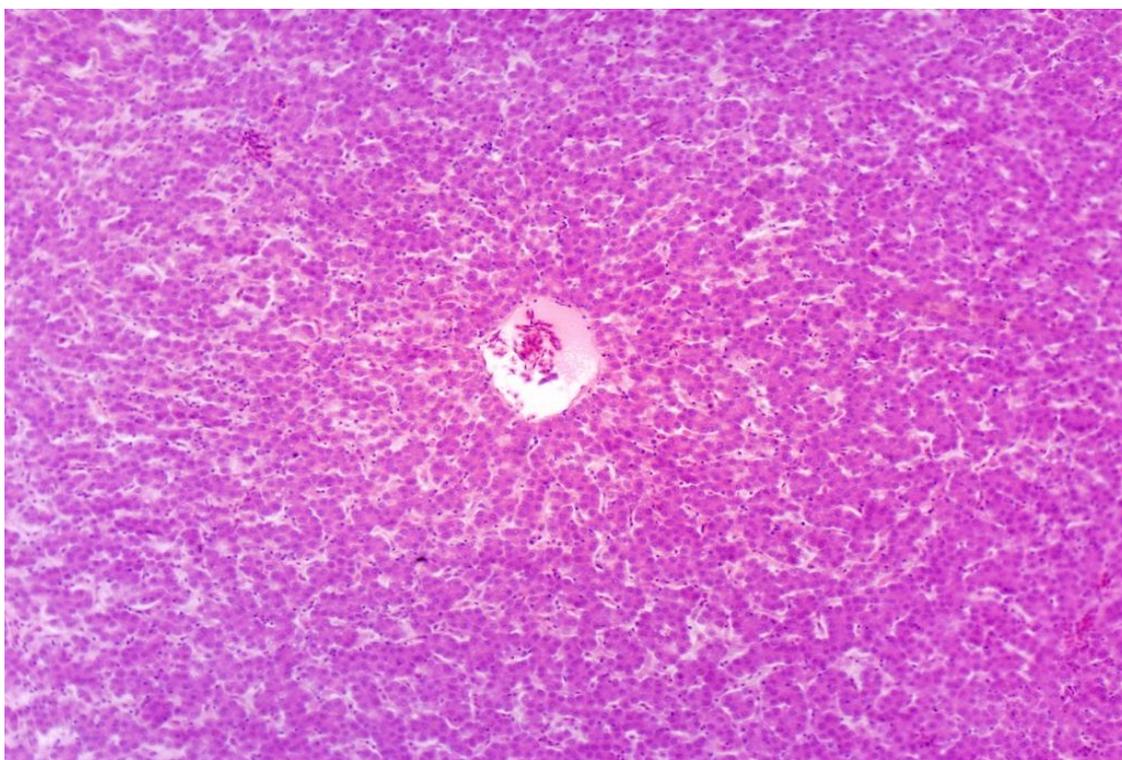


Рис. 3.3.2 Печень кур. Группа 1.
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

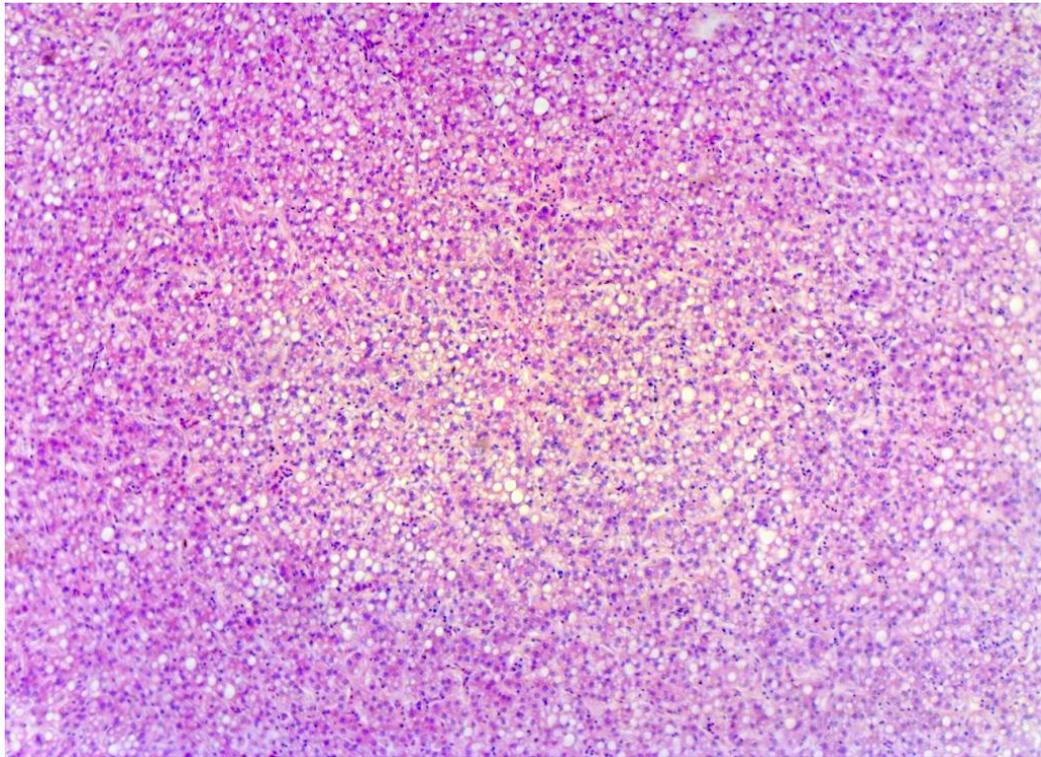


Рис. 3.3.3 Печень кур. Группа 2.
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

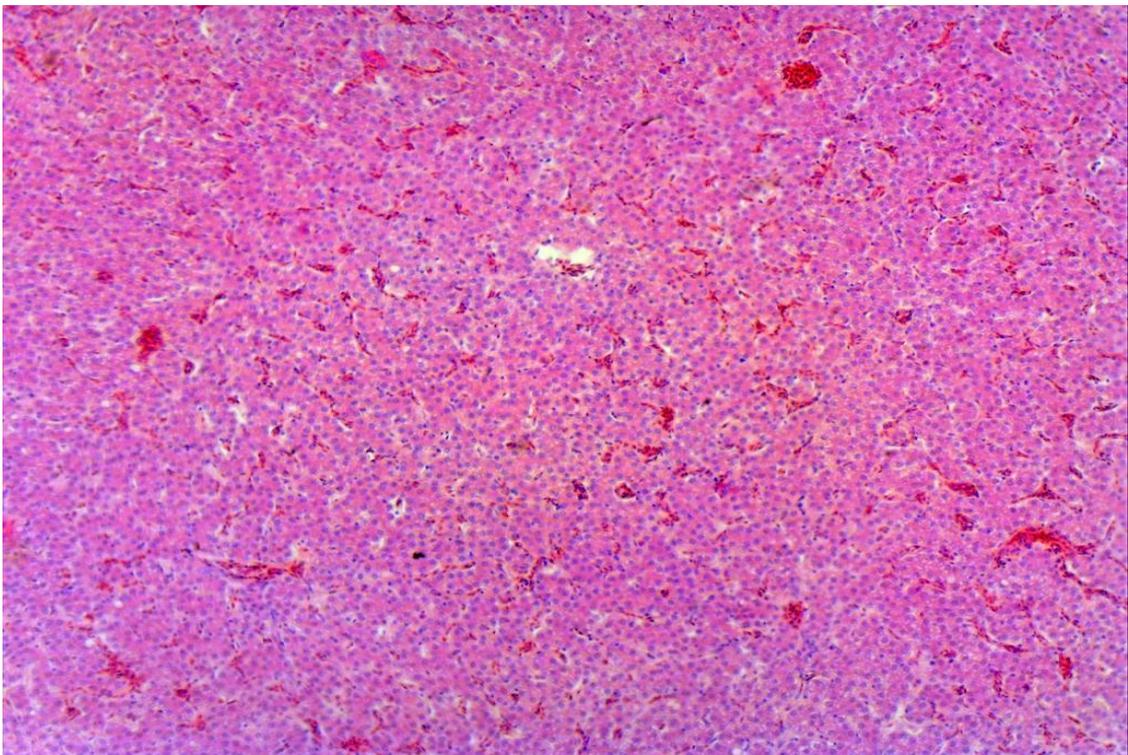


Рис. 3.3.4 Печень кур. Группа 3.
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

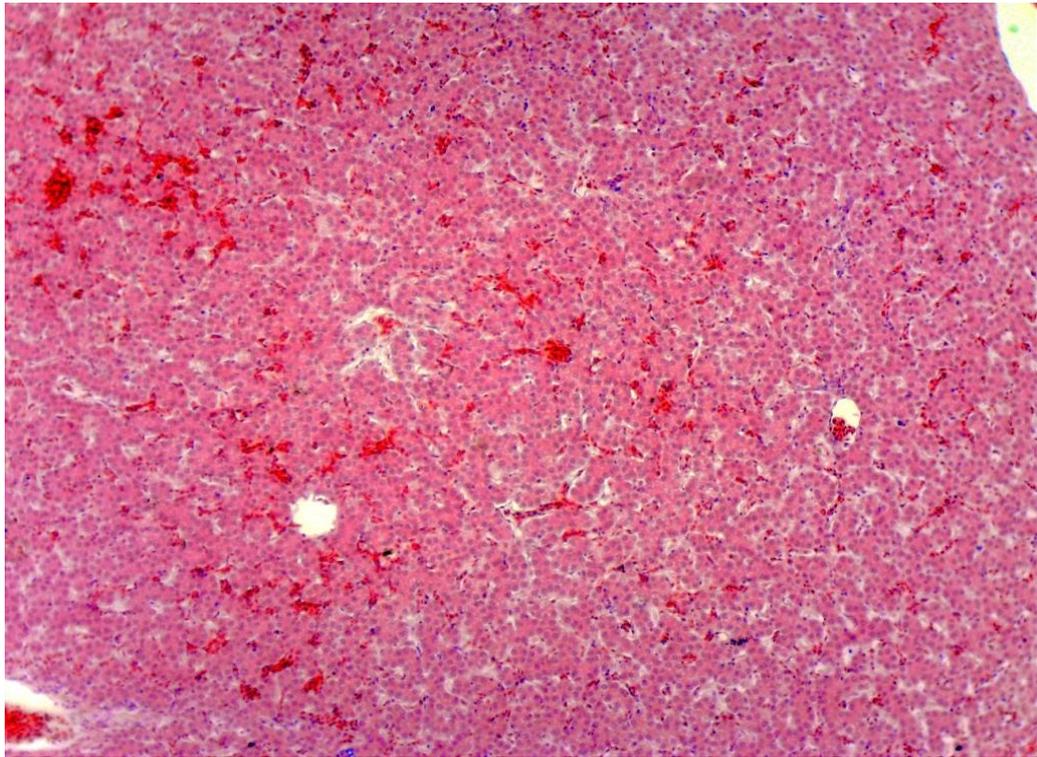


Рис. 3.3.5 Печень кур. Группа 4.
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

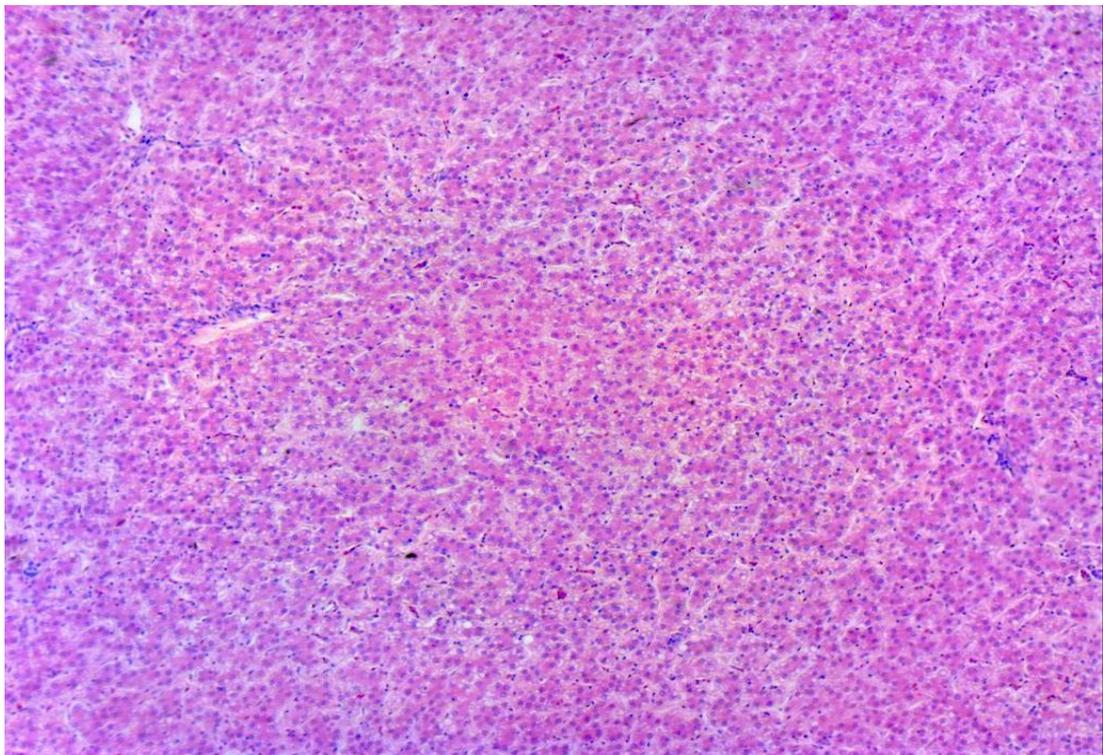


Рис. 3.3.6 Печень кур. Группа 5.
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

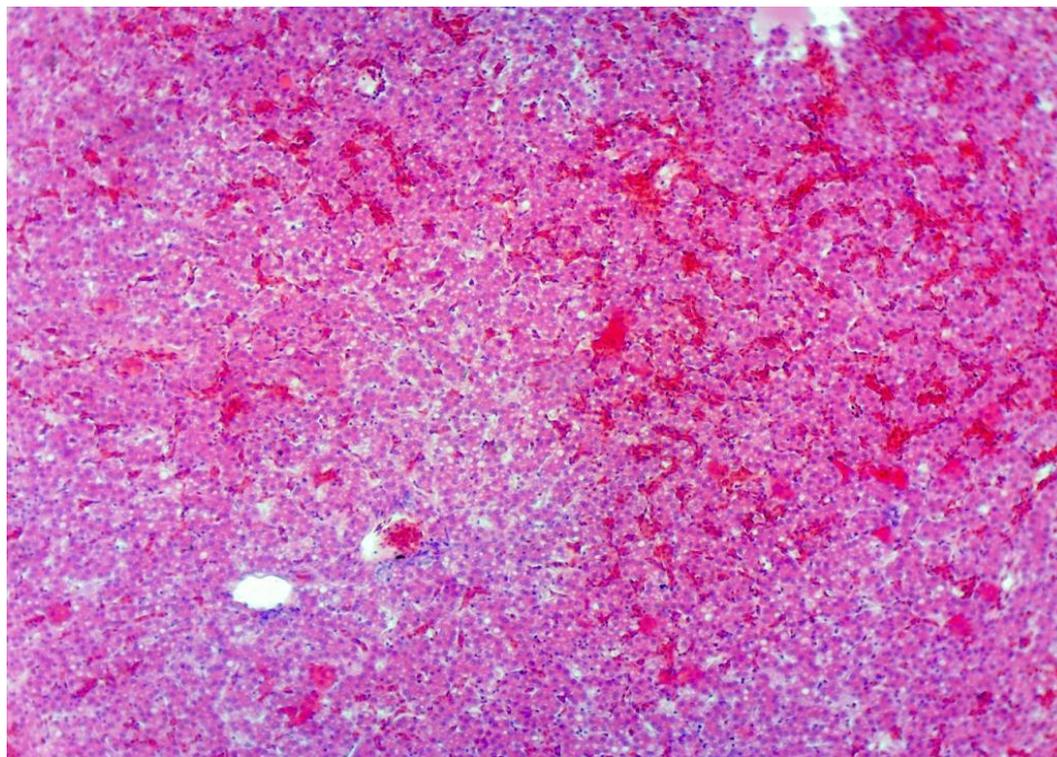


Рис. 3.3.7 Печень кур. Группа 6.
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

Основные процессы пищеварения у животных, включая птицу, происходят в 12-перстной кишке. В этой связи представлял интерес гистологический анализ ее стенки у кур-несушек, получавших зерно тритикале взамен пшеницы в комби-кормах.

Исследования показали, что между группами существуют различия по толщине слизистой, мышечной и серозной оболочек (табл. 3.3.10).

Таблица 3.3.10 - Морфометрические показатели тонкого отдела кишечника кур

Группа	Толщина слизистой оболочки, мкм	Толщина мышечного слоя, мкм	Толщина кишечной стенки, мкм
1к	1426,29±93,04	121,60±8,64	1671,49±83,76
2к	1030,08±93,44	120,88±11,08	1254,32±80,22 ^a
3о	1126,82±82,28	144,34±17,19	1456,52±136,23
4к	824,86±66,85 ^a	113,50±15,11	1068,37±55,71 ^b
5о	1212,05±94,57	123,42±8,54	1423,85±102,68
6к	816,01±61,10 ^b	137,45±15,72	1008,58±90,84 ^a

Так, толщина слизистой оболочки кишечника больше развита в контрольной группе 1. По мере увеличения уровней тритикале в комбикормах с 30 (группа 2) до 60% (группа 6) она достоверно уменьшалась ($p < 0,05$ и $p < 0,01$). Использование ферментного препарата в комбикормах с тритикале (опытные группы 3 и 5) способствовало сохранению толщины слизистой оболочки кишечника, которая была незначительно тоньше, чем в контрольной группе 1.

Состояние кишечных ворсинок слизистой оболочки кишечника также зависело от структуры скормливаемого курам комбикорма (рис. 3.3.8 – 3.3.13). Так, если в контрольной группе 1 (рис. 3.3.8) кишечные ворсинки были правильной пальцевидной формы, равномерной толщины и длины, то в контрольной группе 2, получавшей 30% тритикале, они были несколько неправильной формы, изогнуты и деформированы, хотя равномерной толщины и длины (рис. 3.3.9). В контрольной группе 4, получавшей комбикорма с 45% тритикале, кишечные ворсинки были неправильной формы, сильно изогнуты и деформированы, неравномерно утолщены или истончены (рис. 3.3.11). В группе 6, получавшей максимальное количество тритикале в составе рациона состояние ворсинок кишечника еще больше усугубилось (рис. 3.3.13). В опытных группах 3 (рис. 3.3.10) и 5 (рис. 3.3.12) состояние ворсинок кишечника было лучше, чем в аналогичных контрольных группах: меньше изогнутость и деформированность, а также более равномерная толщина и длина.

Кроме того, в группах, получавших высокие уровни тритикале (45 и 60%) наблюдалась сильная десквамация энтероцитов ворсинок в просвет кишечника, что приводило к формированию в его просвете катарального экссудата. В опытных группах данный процесс был менее выражен.

Достоверных различий между группами птицы в развитии мышечного слоя кишечника не отмечено. Толщина кишечной стенки у кур контрольной группы 1 была наибольшей, достоверно ($p < 0,05-0,01$) превысив значения у контрольных групп 2, 4 и 6.

Согласно общему заключению, гистологический анализ стенки кишечника кур-несушек показал, что имелись нарушения гистоархитектоники тонкого отдела

кишечника в группах с повышенным уровнем тритикале (группы 4 и 6), приводившие к белковой дистрофии и десквамации энтероцитов. В опытных группах 3 и 5 данные процессы были сглажены.

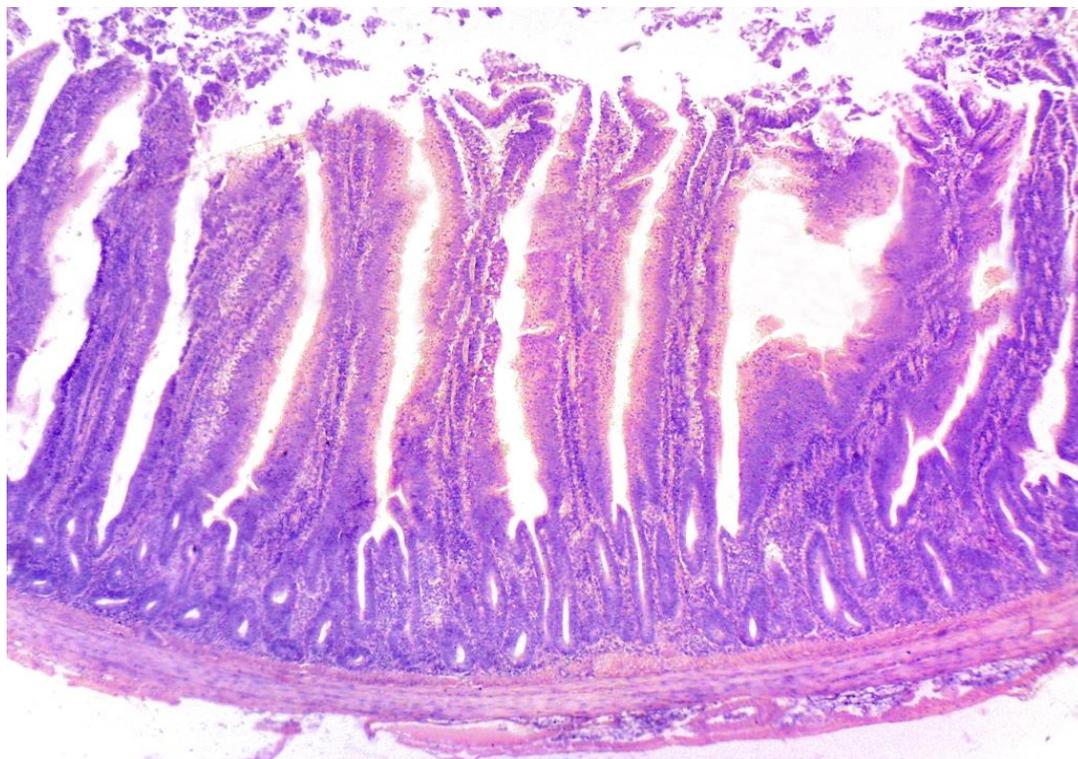


Рис. 3.3.8 Структура стенки кишечника. Группа 1
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

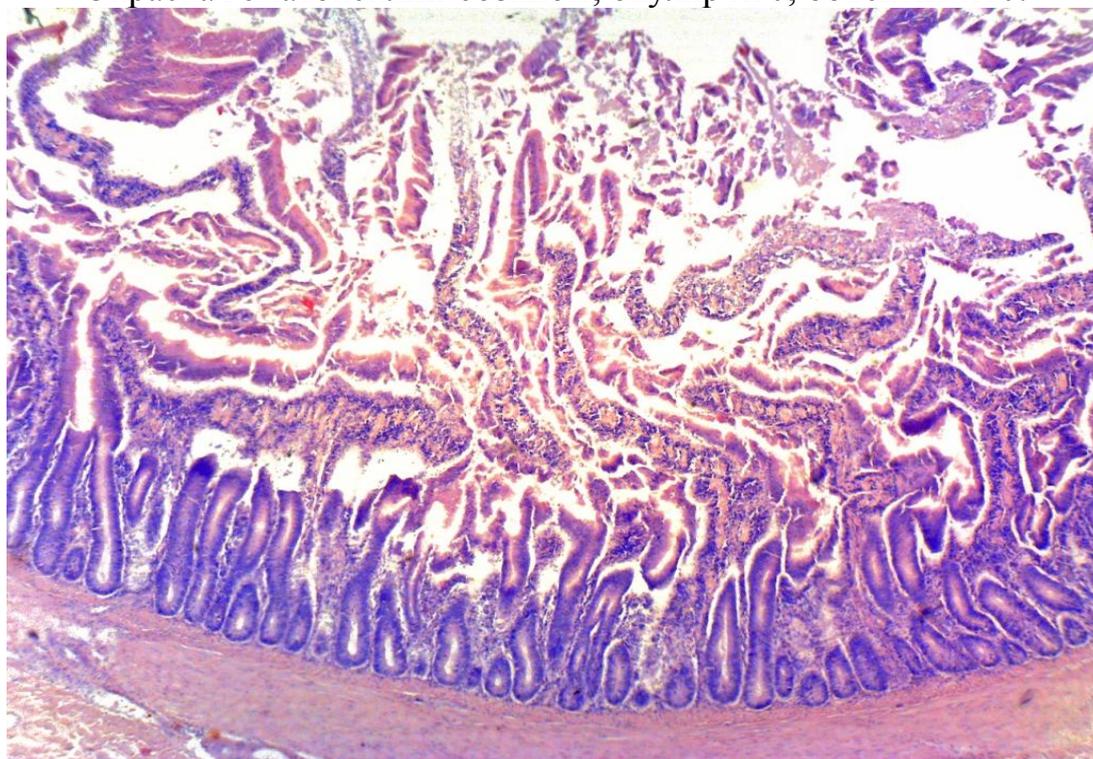


Рис. 3.3.9 Структура стенки кишечника. Группа 2
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

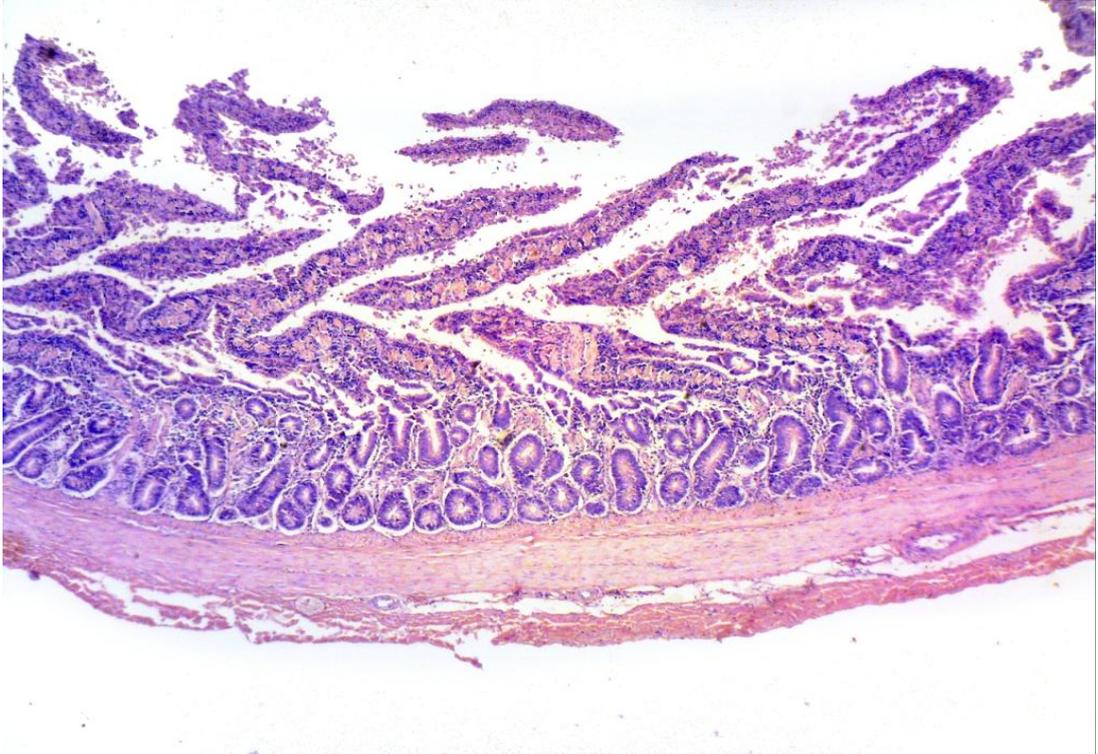


Рис. 3.3.10 Структура стенки кишечника. Группа 3
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

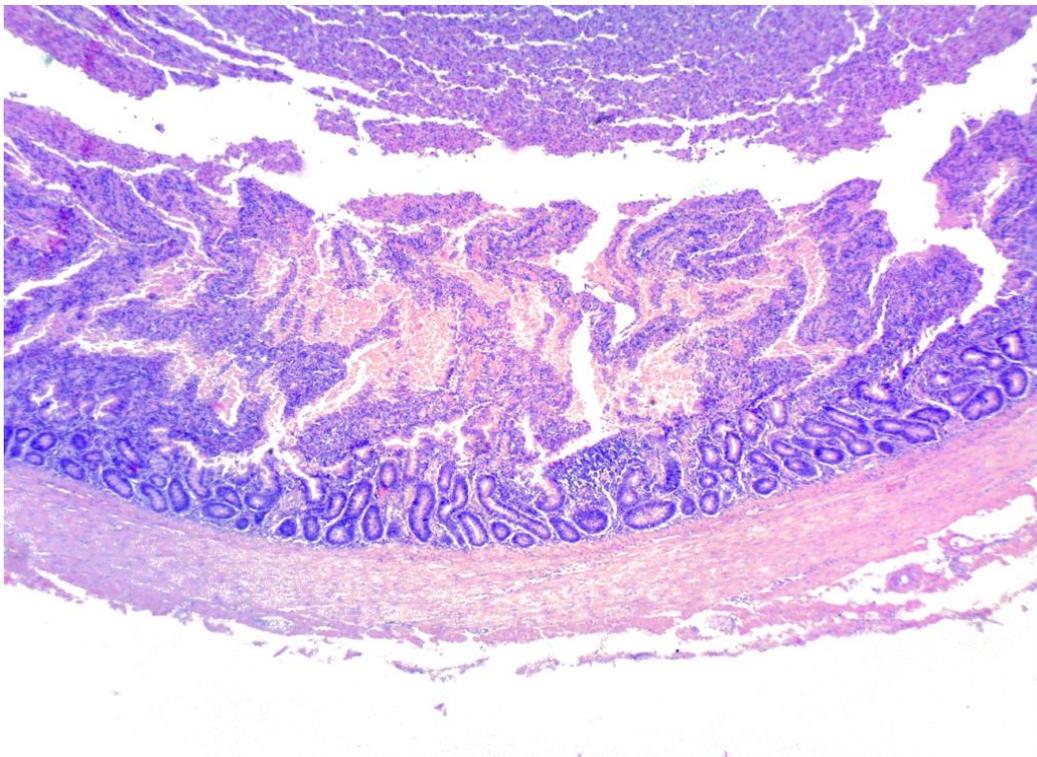


Рис. 3.3.11 Структура стенки кишечника. Группа 4
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

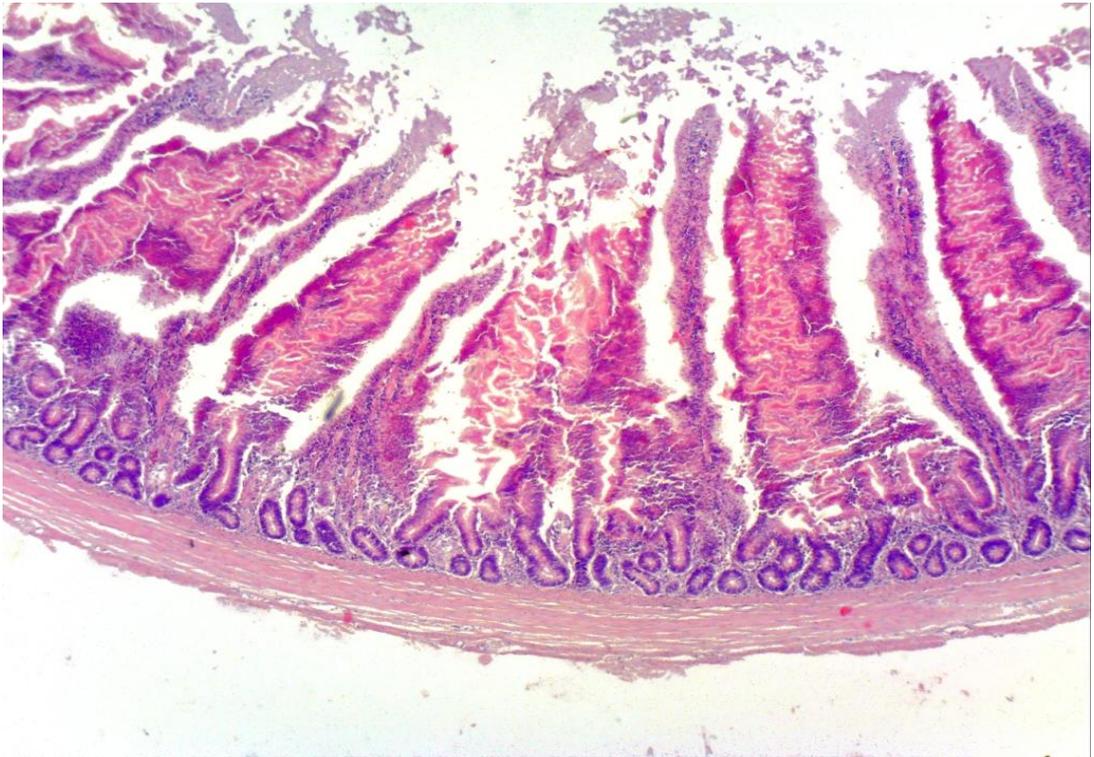


Рис. 3.3.12 Структура стенки кишечника. Группа 5
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

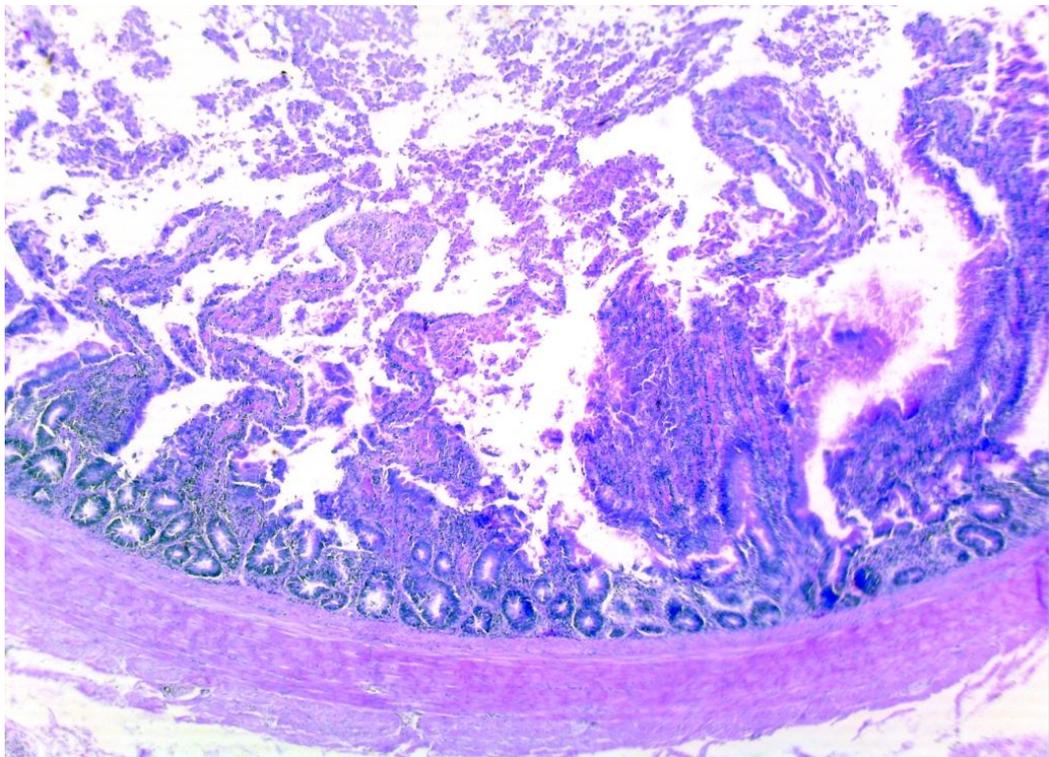


Рис. 3.3.13 Структура стенки кишечника. Группа 6
Окраска гематоксилин-эозином; окуляр x10, объектив x10.

Таким образом, в результате использования рационов с высокими уровнями тритикале для кур-несушек, антипитательные факторы данного кормового средства негативно влияли на состояние печени и тонкого отдела кишечника, что, в свою очередь, ухудшало переваримость и использование птицей питательных веществ корма и ее продуктивность. Обогащение таких комбикормов ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф позволяло нивелировать данное отрицательное влияние.

Резюмируя полученные в ходе исследования данные (зоотехнические, физиологические, биохимические, гистологические) на курах-несушках, можно сделать заключение о возможности включения в комбикорма растительного типа с пониженным уровнем обменной энергии зерна тритикале в количестве, не превышающем 45% по массе корме, при условии обогащения их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в дозировке 75 г на 1 т. Увеличение уровня использования тритикале до 60%, даже применяя энзим, нецелесообразно по причине существенного снижения продуктивности птицы. Исходя из этого, для производственной проверки эффективности использования зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек была выбрана данная группа кур.

3.3.2 Производственная проверка эффективности использования тритикале в комбикормах для кур-несушек.

Экономическая эффективность использования зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек получила подтверждение в производственной проверке (табл.3.3.11).

Куры базового варианта получали комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям ВНИТИП [81]. Несушки нового варианта получали комбикорма растительного типа с пониженным на 3% уровнем обменной энергии, в которых 45% пшеницы заменяли зерном тритикале и обогащали их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 75 г на 1 тонну корма.

Таблица 3.3.11 - Результаты производственной проверки использования тритикале в комбикормах для кур-несушек

Показатели	Варианты	
	базовый	новый
Поголовье на начало, гол	150	150
Сохранность, %	100,0	100,0
Среднее поголовье, гол	150	150
Валовое производство яиц, шт.	23235	23805
Снесено яиц на 1 ср. несушку, %	154,9	158,7
Интенсивность яйценоскости, %	85,1	87,2
Потреблено комбикорма всего, кг	3252,9	3189,9
Ср. потребление корма на 1 голову в сутки, г	119,2	116,8
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,40	1,34
Средняя масса яиц, г	62,9	62,5
Выход яичной массы, кг	9,74	9,91
Стоимость 1 т комбикорма, руб.	15370,57	13380,48
Производственные затраты, руб.	63079,77	56084,14
в т.ч. зарплата	736,55	754,62
стоимость кормов	49998,93	42682,39
прочие прямые затраты	8154,09	8354,13
накладные расходы	4190,20	4293,0
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	15,37	13,38
Себестоимость 1000 шт. товарных яиц, руб.	2714,86	2355,98
Экономический эффект, руб.		8543,1

Из таблицы 3.3.11 следует, что использование тритикале взамен пшеницы (новый вариант) позволило получить 100%-ную сохранность поголовья птицы. Несмотря на снижение питательности комбикорма по обменной энергии в данной группе, включение в него ферментного препарата позволило увеличить интенсивность яйценоскости кур на 2,1% по сравнению с базовым вариантом, а также снизить затраты кормов на 10 шт. яиц на 4,3% и на 1 кг яичной массы на 2,8%.

Стоимость 1 кг комбикорма в новом варианте была ниже, чем в базовом варианте, на 1,99 руб. Себестоимость 1000 яиц при использовании зерна тритикале (новый вариант) оказалась ниже на 13,2% за счет увеличения продуктивности птицы и снижения стоимости комбикорма.

Расчет экономической эффективности использования зерна тритикале в комбикормах пониженной энергетической питательности при условии обогащения их ЦеллоЛюксом-Ф в количестве 75 г на 1 тонну корма показал, что с учетом

производственных затрат на содержание кур получается эффект в количестве 8543,1 руб. или 56954 руб. в расчете на 1000 голов птицы (в ценах 2015 года), приложение 2.

Таким образом, результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в научно-производственном эксперименте, Использование зерна тритикале взамен пшеницы при обогащении комбикормов растительного типа с пониженной энергетической питательностью ферментным препаратом Целло-Люкс-Ф в количестве 75 г на 1 тонну обеспечивает не только высокую продуктивность кур, но и способствует получению дополнительной прибыли.

4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Подводя итоги проведенным исследованиям, обсудим их результаты.

Цель работы заключалась в изучении эффективности использования зерна тритикале в комбикормах для бройлеров, а также кур-несушек промышленного стада.

Несмотря на то, что гибрид пшеницы и ржи, названный тритикале, известен уже более 100 лет, однако широкого распространения в кормопроизводстве России до сих пор не нашел. В то же время он используется в комбикормах для животных в таких странах как Польша, Германия, Франция, Канада, Беларусь и др. Поэтому пока что тритикале относят к разряду нетрадиционных кормовых средств. На наш взгляд, эту нишу данный корм занимает несправедливо, потому что в сравнении с другими злаками тритикале обладает более высокой экологической пластичностью и продуктивностью [10, 11, 62, 63]. Ведется селекционная работа с ним, о чем свидетельствуют данные Госреестра [108]. Так, для посевов рекомендованы следующие сорта тритикале: Антей (по Центральному региону), Авангард (по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам), Водолей (по Центрально-Черноземному региону), Каприз (по Нижневолжскому региону), Рондо (по Центральному Черноземному региону), Хонгор (по Северо-Кавказскому региону), Аграф (по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам), Кентавр (по Северо-Кавказскому региону), Мудрец (по Северо-Кавказскому региону), Прорыв (по Северо-Кавказскому региону), Саргау (по Нижневолжскому региону), Тарасовский Юбилейный (по Северо-Кавказскому региону), Алтайская 4 (по Западно-Сибирскому региону), Дон (по Северо-Кавказскому региону), Цекад 90 (по Западно-Сибирскому региону), Доктрина 110 (по Центрально-Черноземному региону), Немчиновский 56 (по Северо-Западному и Центральному регионам), Юбилейная (по Средневолжскому региону).

Свои исследования мы проводили на тритикале сорта Немчиновский 56. Урожайность его в Северо-Западном регионе составляет 18,6 ц/га, Центральном – 29,9 ц/га, т.е. выше среднего стандарта на 2,9 ц/га. Масса 1000 зерен – 40,2-47,1 г.

Сорт обладает хорошей зимостойкостью, устойчивостью к полеганию, превосходит другие сорта по вымолачиваемости, натуре зерна [99].

В Республике Татарстан регулярно собирают 60-80 ц/га данного сорта тритикале. По биохимическим и технологическим показателям Немчиновский 56 лучше других сортов подходит для использования в комбикормах, хлебопекарной и спиртовой промышленности [98].

По данным ряда авторов, тритикале, являясь гибридом пшеницы и ржи, имеет средний между ними химический состав зерна [1, 115, 130, 155, 166, 176, 189].

Содержание протеина и аминокислот в тритикале зависит от генотипа сорта, наличия азота в почве и условий произрастания [10]. Наши исследования показали, что изучаемый сорт тритикале имеет более высокое, чем в пшенице и ржи содержание сырого протеина на 1,9-2,0 и 5,2-5,3%, жира – на 0,9-0,97 и 0,5-0,57%, клетчатки – на 0,6-1,3 и 0,3-1,0%. По аминокислотному составу тритикале богаче, чем пшеница и рожь. Так, по содержанию лизина он превосходит их на 0,02-0,1% и 0,01-0,1%, серосодержащих аминокислот – метионина+цистин – на 0,16-0,17 и 0,25-0,26%. Аналогичная закономерность прослеживается и по другим аминокислотам. Лишь по уровню триптофана, валина и изолейцина пшеница ненамного превосходит тритикале (на 0,06-0,07; 0,05-0,08; 0,02-0,08%).

Изучение химического состава тритикале сорта Ласко, проведенное в сельскохозяйственном университете Варшавы, показало, что в нем содержится (%): 11,6 сырого протеина, 2,2 – жира, 2,5 – клетчатки, 68,7 – БЭВ [229].

Обменная энергия тритикале на 10 ккал (3,5%) ниже пшеницы, но выше на 47 ккал (19,7%), чем ржи.

Американские ученые [213], проанализировав химический состав тритикале сорта Флорида 201, пришли к выводу, что по сравнению с кукурузой в нем выше уровень протеина, лизина и серосодержащих аминокислот, но из-за низкого содержания жира (50% от уровня кукурузы) его обменная его энергия составляет 303 ккал/100 г против 331 ккал в кукурузе.

Количество обменной энергии в любом корме, в том числе и в тритикале, зависит от содержания протеина, жира, углеводов.

Количество углеводов в зерновых кормах составляет 65-80%. В их состав входят резервные углеводы – 70-90% и остовые – 10-30%. Первые используются птицей на 85-100%, вторые – на 15-20%. В зависимости от углеводного состава, а также количественного и качественного соотношения углеводов в зерне, они имеют различную переваримость и разный уровень обменной энергии [45, 84, 126].

Так, переваримость протеина тритикале составляет для бройлеров – 80%, несушек – 82%, пшеницы – 80 и 81%, ржи – 55 и 60%; жира тритикале – 50 и 67% против 60 и 64% пшеницы и 32% ржи; БЭВ тритикале – 79 и 83%, а пшеницы – 82 и 85%, ржи – 68 и 71% [81]. Аналогичная закономерность прослеживается и по усвояемости аминокислот: данные значения выше в пшенице, ниже – во ржи, тритикале занимает почти промежуточное положение, но все-таки ближе к пшенице. Усвояемость основных лимитирующих аминокислот в тритикале, пшенице и ржи составляет: лизина – 82, 82 и 80%, метионина+цистин – 87, 87 и 82%, треонина – 83, 82 и 78%.

В то же время переваримость питательных веществ любого зерна зависит от сорта, зоны возделывания, наличия антипитательных веществ и других факторов [24, 26, 39, 124, 137, 153, 178]. Так, например, основными антипитательными факторами ржи являются: фитиновая кислота, танины, ингибиторы трипсина и химотрипсина, 5-алкилрезорцины, некрахмальные полисахариды [19, 25, 59, 111, 147].

Согласно рекомендациям ВНИТИП [81], в комбикорма для бройлеров можно включать 5% тритикале – 1-4-недельный возраст, 10% - 5-7-недельный, взрослой птице – 30%. Учитывая, что за последние годы не проводились опыты по включению тритикале новых сортов в рационы бройлеров и кур-несушек, установлению рационального уровня данного корма в комбикормах для бройлеров был посвящен опыт 1. В нем пшеницу заменяли на тритикале в количестве 25, 50,

75 и 100% от уровня контрольной группы, которая получала 50 и 60% пшеницы соответственно периодам выращивания цыплят (1-4, 5-7 недель).

Исследования показали, что использование тритикале в количестве 37,5 - 45% и 50-60% по массе корма (75%-ная и 100%-ная замена пшеницы) оказало негативное влияние на рост бройлеров. Причем различия в живой массе цыплят начались, начиная с 14-дневного возраста птицы. Она была на 2,5 и 5,0% ниже, чем в контрольной группе. В 28-дневном возрасте разница в живой массе бройлеров с группой 1 составила 2,0 и 5,1% ($P < 0,001$). К концу выращивания птицы в группе 4 средняя живая масса бройлеров была ниже на 3,2%, в группе 5 – на 5,3%, в том числе курочек – на 5,2% ($P < 0,01$), петушков – на 5,4% ($P < 0,01$).

По мере увеличения уровня тритикале в комбикормах снижалась поедаемость корма птицей на 2,5; 5,7 и 8,5%, что отразилось на затратах корма на 1 кг прироста живой массы, которые уменьшились по отношению к контрольной группе на 1,1; 2,3 и 3,4%. Аналогичные результаты при полной замене пшеницы на тритикале сортов Гермес и Немчиновский 56 получены во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [51, 149]. S. Janusonis [200]. также подтвердил, что петушки-бройлеры, получавшие до 4-недельного возраста 52% тритикале взамен пшеницы и кукурузы, а затем 62%, в 7-недельном возрасте, отставали на 7,0% ($P < 0,01$) от контрольной группы, курочки – на 10% ($P < 0,05$).

Американские ученые [232] сообщают, что при полной замене кукурузы на тритикале живая масса бройлеров снижалась. К аналогичному выводу пришли и канадские исследователи [222].

Таким образом, рациональные уровни использования тритикале в комбикормах для бройлеров зависят от его сорта и питательности, структуры рациона, возраста цыплят.

Снижение продуктивности бройлеров обусловлено ухудшением перевариваемости и использования ими питательных веществ корма, на что, по-видимому, повлияло наличие антипитательных факторов, присутствующих в зерне.

Наши исследования показали, что в группах 4 и 5, получавших до 45 и 60% тритикале в составе рациона, была ниже по отношению к контролю на 2,3 и 2,4%

переваримость сухого вещества корма, протеина – на 2,4 и 3,2, жира – на 1,8 и 2,0%, клетчатки – на 5,3 и 5,7%. Азот корма использовался в этих группах хуже на 2,6 и 3,1%, лизин – на 2,66 и 3,67%, метионин – на 2,15 и 3,45%, цистин – на 2,68 и 3,12%. К аналогичному заключению пришли и другие авторы [18].

По данным Ю.А. Пономаренко [100], высокие уровни ржи в рационах бройлеров (до 25%) снижают активность протеазы на 15,7-21,6% ($P<0,05$), амилазы – на 17,2-39,5% ($P<0,05$), липазы – на 7,8-37,7%, что оказывает негативное влияние на переваримость и использование питательных веществ корма, а также продуктивность бройлеров.

Снижение переваримости жира под влиянием НКП связано с сокращением секреции желчных кислот [45].

Бройлеры опытной группы 5 отличались худшими мясными качествами по сравнению с контрольной и другими опытными группами: убойный выход потрошенной тушки был меньше на 0,6-1,1%, выход грудных мышц – на 0,4-1,3%.

Такую же закономерность отмечали и другие исследователи, потому что, как правило, живая масса птицы и ее мясные качества взаимосвязаны [18, 23, 36, 70].

Об ухудшении мясных качеств бройлеров при 20%-ном использовании ржи в комбикормах сообщает Д.А. Догадаев [27].

Качество мяса бройлеров в нашем эксперименте практически не изменилось, о чем свидетельствуют данные химического анализа грудных и ножных мышц, а также дегустационная оценка мяса и бульона. Полученные результаты согласуются с данными Н.П. Рысевой, использовавшей 30% сорго в составе комбикормов для бройлеров [110].

По данным польских авторов [220], использование тритикале в кукурузно-пшеничных комбикормах для бройлеров не оказывало отрицательного влияния на мясные качества и качество мяса цыплят, тогда как использование его в пшеничных рационах ухудшало их.

Таким образом, результаты опыта показали, что в комбикормах для бройлеров можно заменять до 50% пшеницы на тритикале (25 и 30% по массе корма).

Более высокие уровни тритикале приводят к заметному снижению продуктивности цыплят за счет ухудшения переваримости и использования ими питательных веществ корма.

Одним из путей повышения питательной ценности комбикормов, содержащих повышенные уровни трудногидролизуемых и антипитательных компонентов, является применение ферментных препаратов [16, 29, 32, 58, 66, 158, 204, 216, 240, 241]. В такой же мере это относится к использованию энзимов в комбикормах, содержащих тритикале [9, 14, 86, 134, 173, 184, 209, 225, 226]. В связи с этим в опыте 2 был использован отечественный ферментный препарат – ЦеллоЛюкс-Ф. Данный энзим был выбран не случайно. Благодаря своей универсальности, он хорошо зарекомендовал себя в комбикормах, содержащих повышенные уровни ржи, ячменя, подсолнечного жмыха и др. [7, 57].

ЦеллоЛюкс-Ф – это новое торговое название Целловиридина, данное ему заводом-изготовителем – ООО ПО «Сиббиофарм». Он имеет такие же стандартизуемые ферментативные активности: целлюлазную, β -глюканазную, ксиланазную.

Исследования Т.С. Кузнецовой [60] свидетельствуют о возможности включения в комбикорма для ремонтного молодняка яичных кур до 30% необрушенного ячменя, до 25% пшеничных отрубей при обогащении их Целловиридином в количестве 60 г на 1 т корма. В комбикормах для кур-несушек автор рекомендует включать 50% необрушенного ячменя, до 35% ржи, до 25% гороха, до 25% подсолнечного жмыха при использовании данного энзима в количестве 70-80 г на 1 т корма.

Т.Н. Ленковой с сотрудниками получены положительные результаты при использовании ЦеллоЛюкса-Ф в комбикормах, содержащих необрушенный ячмень (25) и послеспиртовую барду (8%) [68, 74].

Кроме того, при выборе ферментного препарата учитывали углеводный состав тритикале, в том числе наличие и структуру НКП.

Как известно, основным и важнейшим питательным веществом зерна является крахмал, который состоит из линейных (амилозы) и разветвленных (амилопектина) молекул, количество которых составляет 15-25% и 75-85% [136]. По со-

отношению амилозы и амилопектина различают три типа крахмалов: восковидные (клеющие), содержащиеся в ячмене, сорго и ржи; обычные, содержащиеся в пшенице, картофеле и рисе; высокоамилозные, содержащиеся в кукурузе и сладких сортах гороха [235]. Причем восковидный и высокоамилозный крахмал плохо перевариваются [152].

Согласно данным С.Н.М. Smith and J. Annison [233], в состав клеточных стенок растений входят фибриллярные полисахариды (в основном, целлюлоза и арабиноксиланы), матричные (в основном, арабиноксиланы и пектин) и инкрустирующие вещества (лигнин). В клеточных стенках зерна гемицеллюлозы, целлюлоза и лигнин находятся в соотношении 5:2:1. Этот комплекс обычно называют «сырая клетчатка» [234].

Лигнин препятствует воздействию пищеварительных соков на питательные вещества кормов, практически не переваривается. Гемицеллюлозы – это нерастворимые в воде некрахмалистые полисахариды, которые делятся на подгруппы: глюканы, ксиланы, маннаны, арабаны, галактаны. В клеточных стенках злаков преобладают ксиланы и арабиноксиланы [165, 199]. Значительное количество гемицеллюлоз ячменя, овса и ржи представлены β -глюканами [87]. Целлюлоза – самое распространенное в природе органическое соединение. Представляет собой линейный полимер, состоящий из остатков β -глюкозы, связанных β -глюкозидными связями. Структурная единица целлюлозы представлена пучками микрофибрилл, заключенных в матрикс, состоящий из других полисахаридов. В клеточных стенках зерновых она составляет 1,5-15% [150, 235].

Каждый вид зерновых имеет свои особенности в качественном и количественном составе углеводов, что в значительной степени определяет их питательность и переваримость в организме птицы. В зависимости от вида, сорта, условий произрастания, погодных условий в зерне меняется фракционный состав углеводов, а, следовательно, уровень обменной энергии [238].

Компоненты клетчатки, входящие в НКП, затрудняют доступ пищеварительным ферментам к внутриклеточным питательным веществам, снижают их переваримость, что негативно сказывается на продуктивности птицы [196, 199].

Растворимые НКП набухают в пищеварительном тракте птицы, в тонком отделе кишечника повышают вязкость химуса, что влечет за собой ингибирование переваривания и всасывания питательных веществ корма, провоцирует интенсивное размножение микрофлоры, порой патогенной, что создает проблемы со здоровьем и продуктивностью птицы, липкостью помета [233].

Содержание НКП в пшенице достигает 11%, ячмене – 17%, ржи – 13%, тритикале – 11%, овсе – 30%, кукурузе – 11%, отрубях пшеничных – 34%, подсолнечном шроте – 28%, рапсовом шроте – 19% [80, 82, 84]. У пшеницы, ржи и тритикале основными НКП являются арабиноксиланы. Много растворимых НКП содержится в свежееубранном зерне, которое создает гораздо больше проблем с вязкостью химуса, чем хранившееся [50, 82, 84].

По данным Л.И. Подобеда [96], в тритикале содержится 14,4-17,3% НКП, в том числе 4,0% растворимых и 10,4% нерастворимых: β -глюканов – 0,28-0,60%, пентозанов – 4,9-8,8%, ксиланов – 2,1-3,1%. В то же время в пшенице – 11,4-13,5% НКП, в т.ч. 2,4% растворимых и 9,0% нерастворимых: β -глюканов – 0,2-1,5%, пентозанов – 5,5-9,5%, ксиланов – 1,7-2,0%.

По другим данным [45], в тритикале содержится 0,2-2,0% β -глюканов, 5,4-6,9% пентозанов, тогда как в пшенице их 0,2-1,5% и 5,5-9,5%, ржи, соответственно, 0,5-3,0% и 7,5-9,1%.

Поэтому, на наш взгляд, ферментный препарат ЦеллоЛюкс-Ф должен был обеспечить улучшение переваримости и использования питательных веществ комбикорма, содержащего повышенные уровни тритикале.

Учитывая многочисленные исследования, проведенные во ВНИТИП по использованию ферментных препаратов в комбикормах с пониженной энергетической ценностью [22, 35, 39, 70], мы также снизили уровень ОЭ в рационах бройлеров опытных групп на 3,0%. Дозировку энзима выбирали с учетом рекомендаций фирмы-производителя.

Результаты опыта по использованию ЦеллоЛюкса-Ф в комбикормах, содержащих 45% тритикале, позволили установить рациональную дозировку энзима – 75 г на 1 т корма, хотя и 50, и 100 г на 1 т препарата способствовали повышению

живой массы птицы. Так, в опытной группе 2, получавшей 50 г/т ЦеллоЛюкса-Ф, живая масса бройлеров по сравнению с контрольной группой увеличилась на 5,1%, в том числе курочек – на 6,1% ($P < 0,01$), петушков – на 4,2%. В группе 3, комбикорма которой обогащали ферментным препаратом в дозе 75 г на 1 т корма, она увеличилась на 4,5%, в том числе курочек – на 4,2% ($P < 0,05$), петушков – на 4,7% ($P < 0,05$). Живая масса цыплят в опытной группе 4, получавшей максимальную дозировку фермента – 100 г/т корма, увеличилась на 3,1%, в том числе курочек – на 5,5% ($P < 0,01$), петушков – на 1,0%. Таким образом, в опытной группе 3 птица была более выравненной, а среднесуточный прирост живой массы отличался от группы 2 всего на 0,3 г, т.е. незначительно. Однако затраты корма на 1 кг прироста живой массы в ней были минимальными – на 5,1% ниже, чем в контрольной группе, несмотря на более низкую поедаемость корма.

Цыплята данной группы переваривали питательные вещества корма лучше, чем в контрольной группе: сухое вещество корма – на 4,4%, протеин – на 2,9%, жир – на 2,3%, клетчатку – на 6,5%. Использование азота было выше на 3,5%.

Полученные значения оказались несколько ниже, чем при использовании меньшей дозировки энзима – 50 г/т корма, но незначительно. Так, переваримость сухого вещества корма была хуже на 0,9%, протеина – на 0,7%, жира – на 1,1%, клетчатки – на 0,6%, использование азота – на 1,2%.

Мясная продуктивность бройлеров зависит от способности использовать питательные вещества корма и трансформировать их в составные части тела.

Цыплята группы 3 отличались самым высоким выходом потрошеной тушки (на 1,1%, чем в контроле). Выход грудных мышц составил 25,7% против 25,0 в контроле и 25,8% в опытной группе 2.

Улучшение мясных качеств бройлеров, получавших комбикорма, обогащенные ферментными препаратами, получили и другие исследователи [7, 22, 23, 27, 35].

В данной группе содержание жира в грудных мышцах было минимальным (на 0,05-0,06% ниже, чем в группах 1 и 2). В ножных мышцах данный показатель был также меньше на 0,2%, чем в группе 2.

Имеются данные, что использование целлюлозолитического ферментного препарата в рационах бройлеров с 30% тритикале обеспечило улучшение конверсии корма на 5,5%. При этом увеличился убойный выход петушков и уменьшилось количества жира в тушках [229]. Наши исследования подтвердили это.

В печени бройлеров опытной группы 3 отмечено самое высокое содержание витаминов А (на 9,42 мкг/г) и В₂ (на 0,28 мкг/г).

Таким образом, использование ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф в комбикормах для бройлеров, содержащих 45% тритикале и пониженный уровень обменной энергии, показало его эффективность. Следовательно, наряду с другими авторами мы подтвердили рациональность применения энзимов в комбикормах с тритикале для бройлеров [9, 78, 86, 201, 215, 221, 223, 229].

Полученные результаты свидетельствуют об усилении процессов ферментализации питательных веществ корма под действием энзима, повышение их переваримости и, в связи с этим, увеличение фона энергетического питания. Поэтому уменьшение уровня обменной энергии в комбикормах опытных групп оказалось вполне оправданным.

По мнению ряда авторов [35, 110], благодаря действию ферментных препаратов на природные полимеры, относящиеся к НКП, они снимают их ингибирующее действие на эндогенные ферменты птицы, обеспечивая лучшее усвоение ею питательных веществ корма и повышая тем самым продуктивность. Поэтому нивелируется действие антипитательных веществ, присутствующих в кормах (таннины, 5-алкилрезорцины, ингибиторы протеаз, сапонины, гемагглютинины, алкалоиды и др.). В полной мере это относится к тритикале.

Механизм действия ферментов заключается во временном соединении с субстратом с образованием промежуточного комплекса, который затем распадается на мономеры, доступные для усвоения, а фермент высвобождается. Поэтому важно установить рациональную дозировку ферментного препарата, потому что меньшая дозировка не сможет обеспечить оптимальную переваримость питательных веществ, а передозировка будет неэффективной, вследствие необоснованного

повышения расхода фермента. В нашем случае такой рациональной дозировкой для рациона с 45% тритикале оказалась 75 г на 1 т корма.

Третий опыт мы проводили на курах-несушках, задачей которого являлось: определить рациональный уровень ввода в комбикорма зерна тритикале, а также дозировку ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф.

В данном эксперименте мы отталкивались от данных предыдущих опытов на бройлерах по дозировке ферментного препарата: 50, 75 и 100 г на 1 т корма, а также уровней ввода тритикале взамен пшеницы – 50%-ная, 75- и 100%-ная замена (30, 45 и 60% по массе корма).

Результаты опыта, вопреки ожиданиям и имеющимся литературным данным о возможности полной замены пшеницы на тритикале [84, 177], показали, что это нецелесообразно вследствие снижения интенсивности яйценоскости кур на 12,0% ($P < 0,001$). В данной группе была самая низкая по сравнению с группой 1, получавшей 60% пшеницы, переваримость сухого вещества корма, протеина, жира, клетчатки корма – на 8,5; 3,7; 7,1 и 4,5%. Использование азота было хуже на 5,3%. Причем даже обогащение комбикормов энзимом не привело к резкому увеличению продуктивности кур, интенсивность яйценоскости оказалась выше всего на 1,8% ($P < 0,05$). В данной группе (6 группа) было отмечено снижение живой массы птицы к концу опыта на 17,7% ($P < 0,001$), она хуже потребляла корм на 2,3%, чем в контрольной группе 1. Однако затраты корма на 10 шт. яиц были самыми высокими среди других как опытных, так и контрольной группы 1. На наш взгляд, длительное (в течение 6 месяцев) использование тритикале в комбикормах для кур-несушек приводит к накоплению антипитательных факторов данного корма в организме птицы, что влечет за собой снижение продуктивности. К аналогичному заключению пришли и другие авторы, использовавшие высокие уровни ржи и тритикале в комбикормах [60, 107, 213].

Включение в комбикорма для несушек 30% тритикале (группа 2) способствовало повышению интенсивности яйценоскости птицы на 1,4% ($P < 0,05$), что подтверждает мнение о необходимости использования в комбикормах разные виды зерна [80, 84]. Улучшение продуктивности кур обусловлено повышением пе-

переваримости ими питательных веществ корма (%): сухого вещества – на 1,1; протеина – на 1,3; жира – на 0,3; клетчатки – на 0,5. Азот корма в данной группе использовался на 0,6% лучше.

Замена 75% пшеницы на тритикале в комбикормах (группа 4) привела к некоторому ухудшению переваримости питательных веществ корма по сравнению с контролем: сухого вещества – на 0,8%, протеина – на 1,6%, жира – на 1,6%, клетчатки – на 2,1%; уменьшению использования азота на 2,3%. Полученные результаты балансового опыта обосновали полученные данные по продуктивности кур-несушек: интенсивность яйценоскости в данной группе была ниже на 1,4%, однако разность недостоверна.

Птица данной группы несколько хуже потребляла корм на 1,5% по сравнению с группой 1, зерновая часть комбикорма которой была представлена пшеницей.

Как и в опыте на бройлерах, обогащение комбикормов с тритикале ЦеллоЛюксом-Ф, оказало положительное влияние на продуктивность кур-несушек. Так, в опытной группе 3, получавшей 30% тритикале и 50 г/т энзима, интенсивность яйценоскости птицы оказалась выше по сравнению с контрольной группой 1 на 4,2% и с контрольной группой 2 на 2,8% ($P < 0,001$). Затраты корма на 10 шт. яиц были меньше на 5,4%. Полученные результаты были достигнуты за счет улучшения переваримости сухого вещества корма на 3,2%, протеина – на 2,9%, жира – 3,1%, клетчатки – на 8,2%, а также использования азота – на 3,3% по сравнению с контрольной группой 2, получавшей аналогичный комбикорм, но без добавки ферментного препарата.

Обогащение комбикорма, содержащего 45% тритикале, ЦеллоЛюксом-Ф в количестве 75 г/т (опытная группа 5), также способствовало улучшению переваримости сухого вещества корма по сравнению с контрольной группой 4, не получавшей добавки энзима, на 3,6%, протеина – на 3,8%, жира – на 3,4%, клетчатки – на 7,3%, а также использования азота – на 4,2%. Данный факт отразился на повышении интенсивности яйценоскости кур в этой группе на 3,9% и снижении затрат корма на 10 шт. яиц на 3,5%.

Важным показателем, характеризующим продуктивность кур, является масса яиц и затраты корма на 1 кг яичной массы [2]. Исследования показали, что средняя масса яиц в контрольных группах 2, 4 и 6, получавших 30, 45 и 60% тритикале в составе рациона, была ниже на 2,0 и 6,1% ($P < 0,001$), чем в контрольной группе 1, зерновая часть которой была представлена пшеницей. Добавка энзима оказала влияние на повышение данного показателя на 0,3-1,0%. Затраты корма на 1 кг яичной массы были меньше в группе 3 на 5,4% по сравнению с контрольными группами 1 и 2; в группе 5 – на 1,3 и 4,5% по сравнению с группами 1 и 4, но в группе 7 они были ниже по сравнению с группой 6 на 4,0%, но выше, чем в группе 1, на 16,5%. Следовательно, обогащение комбикормов, содержащих тритикале, ферментным препаратом способствовало улучшению данного показателя. К такому же выводу пришли и другие авторы, использовавшие добавки ферментных препаратов в комбикормах для кур [46, 19].

Использовавшийся в эксперименте энзим не содержит фитазной активности, поэтому он не оказал влияния на использование фосфора комбикормов.

По данным украинских ученых [104], кальций и фосфор хуже усваиваются из корма, если доля тритикале в нем превышает допустимый уровень. Нашими исследованиями данный факт не обнаружен. Использование кальция и фосфора как несушками, так и бройлерами было на уровне контроля.

Таким образом, ЦеллоЛюкс-Ф, как показали результаты исследований, обладает высокой гидролитической активностью, что и обеспечило повышение переваримости и использования питательных веществ корма, даже при максимальном использовании тритикале (60%), и, соответственно, продуктивность птицы. В.И. Ермакова с сотр. [37] в опыте на курах с фистулами на 12-перстной кишке установила, что под влиянием ферментного препарата Авизайм у птицы увеличилась активность пищеварительных ферментов дуоденального химуса, а также содержание в нем сахара, липидов и свободных аминокислот. Автор предполагает, что благодаря энзиму, расщепляется клеточная оболочка зерна, внутриклеточные питательные вещества (белок, крахмал, жир) поступают в желудочно-кишечный

тракт и расщепляются соответствующими пищеварительными ферментами. К аналогичному заключению пришли и другие авторы [70, 107, 110].

Использование ферментных препаратов в комбикормах для птицы увеличивает не только ее продуктивные качества, но и качество продукции [7, 27]. В наших исследованиях между контрольными и опытными группами не было установлено достоверных различий по толщине скорлупы, упругой деформации и прочности яиц. Количество каротиноидов, витамина А, В₂ и Е в желтке яиц, а также В₂ в белке было в пределах физиологической нормы.

В то же время украинские исследователи сообщают, что если в комбикормах для кур пород леггорн и род-айленд количество тритикале превышает 20%, то в яйце снижается содержание витаминов, особенно А и Е [104].

Учитывая, что тритикале содержит антипитательные вещества, нами были проведены гистологические исследования печени и 12-перстной кишки кур. Установлено, что полная замена пшеницы на тритикале (группа 6) нарушает гистоархитектонику печени птицы, наблюдается зернистая и жировая дистрофия гепатоцитов.

Имеются данные, что длительное потребление корма с повышенным содержанием тритикале приводит к активации липидного обмена, избыточному накоплению абдоминального жира, усиленному отложению липидов в печени и жировому перерождению [104]. Гистологические исследования печени кур-несушек, получавших 60% тритикале в составе комбикормов, подтвердили этот факт.

Использование тритикале в количестве 30 и 45% (группы 2 и 4) в комбикормах не вызывает значительных отклонений от контрольной группы, однако в группе 4 наблюдается незначительная жировая дистрофия гепатоцитов печени. Использование ЦеллоЛюкса-Ф способствует сохранению гистоархитектоники печени птицы на уровне контрольной группы 1.

Морфометрические показатели 12-перстной кишки кур свидетельствуют об уменьшении толщины слизистой оболочки и кишечной стенки при увеличении уровня ввода тритикале в комбикорма. Использование ферментного препарата нивелирует этот процесс. Кроме того, уменьшает изогнутость и деформирован-

ность кишечных ворсинок, что наблюдается при высоком уровне использования тритикале в комбикормах.

Е. Кончакова [50] также сообщает о гистологических исследованиях кишечника бройлеров, получавших высокий уровень пшеницы без добавок ферментного препарата. По ее данным, наблюдалось количественное и качественное изменение бокаловидных клеток, они выделяли большое количество слизи, уменьшалось количество ворсинок и всасывающая поверхность клеток, претерпевали изменения крипты. Использование ферментного препарата Ксибетен-ксила в составе комбикорма нивелировало отмеченные изменения в гистоструктуре тонкого отдела кишечника и, как следствие, положительно сказалось на продуктивности бройлеров.

Производственные проверки, проведенные на бройлерах и курах-несушках, подтвердили результаты опытов.

Экономическая эффективность использования 25 и 30% тритикале в комбикормах для бройлеров составляет 1977,04 руб. в расчете на 1000 голов; 45% тритикале в комбикормах растительного типа с пониженным уровнем обменной энергии и добавкой ЦеллоЛюкса-Ф в дозе 75 г/т корма – 5197,52 руб. (в ценах 2013 года).

Использование 45% тритикале в комбикормах растительного типа для кур-несушек с пониженным уровнем обменной энергии, обогащенных ЦеллоЛюксом-Ф в количестве 75 г/т корма, обеспечивает экономическую эффективность 56954 руб. в расчете на 1000 голов (в ценах 2015 года).

Следовательно, использование тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек, при условии обогащения их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф не только обеспечивает высокую продуктивность птицы, но и экономически целесообразно, а также позволяет экономить пищевое зерно – пшеницу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Изучен химический состав зерна тритикале сорта «Немчиновский-56». В 100 г зерна содержится (%): влаги – 9,8-11,7; протеина – 12,1-13,4; жира – 2,5-2,57; клетчатки – 1,37-2,06; кальция – 0,06-0,12; фосфора – 0,40-0,43; лизина – 0,32-0,40; метионина+цистин – 0,50-0,51; треонина – 0,35-0,38, что превышает питательность ржи и пшеницы по протеину, жиру, незаменимым аминокислотам.
2. В опытах на бройлерах установлена возможность замены до 50% зерна пшеницы на тритикале. По показателям продуктивности, качеству мяса и мясным качествам рациональными уровнями ввода зерна тритикале в комбикорма, сбалансированные по питательным веществам, следует считать 25 и 30% по массе корма, соответственно периодам выращивания цыплят (возрастам до 21 и 22-36 дней жизни).
3. Увеличение уровня зерна тритикале в комбикормах (75- и 100%-ная замена пшеницы) для бройлеров приводит к снижению поедаемости корма на 5,7-8,5%, ухудшению переваримости и использования питательных веществ, что негативно отражается на живой массе цыплят, уменьшая ее на 3,2-5,3%.
4. Обогащение комбикормов растительного типа с пониженным на 3% уровнем ОЭ, содержащих 45% зерна тритикале, ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Е в количестве 75 г на 1 т корма позволяет повысить живую массу бройлеров на 4,5%, в том числе курочек – на 4,2% ($P < 0,05$), снижает затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 5,1%. При этом переваримость сухого вещества корма увеличивается на 4,4%, протеина – на 2,9%, жира – на 2,3%, клетчатки – на 6,5%, использование азота – на 3,5%.

5. Использование зерна тритикале в комбикормах для бройлеров не оказывает отрицательного влияния на мясные качества и качество мяса птицы, массу ее внутренних органов, накопление витаминов А, Е, В₂ в печени.
6. В комбикорма растительного типа для кур-несушек можно включать до 30% зерна тритикале взамен пшеницы без отрицательного влияния на их продуктивность; увеличение уровня ввода тритикале до 45% приводит к снижению интенсивности яйценоскости птицы на 1,4%, увеличивает затраты корма на 1 кг яичной массы на 2,2%.
7. При полной замене пшеницы на зерно тритикале (60%) отмечается снижение интенсивности яйценоскости кур на 12,0% ($P < 0,001$), увеличение затрат корма на 1 кг яичной массы на 21,4%, ухудшение переваримости и использования питательных веществ корма.
8. Использование ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 50, 75 и 100 г на 1 т корма в комбикормах растительного типа с пониженным уровнем ОЭ для кур-несушек, содержащих 30, 45 и 60% зерна тритикале, позволяет нивелировать отрицательное действие антипитательных факторов тритикале и повышает продуктивность птицы, получавшей аналогичные комбикорма без добавки энзима: интенсивность яйценоскости на 2,8; 3,9 и 1,8% ($P < 0,001$), оплату корма продукцией на 4,3; 3,5 и 3,7%.
9. Обогащение комбикормов, содержащих 45% тритикале, ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 75 г на 1 т корма обеспечивает повышение переваримости сухого вещества корма на 3,6%, протеина – на 2,2%, жира – на 2,4%, клетчатки – на 5,2%, использование азота – на 4,2%, что позволяет улучшить продуктивность птицы, а также гистоархитектонику печени и тонкого отдела кишечника.
10. Морфологический состав яиц не претерпевает существенных изменений при использовании зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек (за исключением группы с максимальным уровнем зерна тритикале – 60%), уровень витаминов А, Е, В₂ в желтке яиц и печени кур соответствует физиологической норме.

11. Экономическая эффективность выращивания бройлеров на комбикормах, содержащих 25 и 30% зерна тритикале соответственно возрастам 5-21 и 22-36 дней, составляет 1977,04 руб. в расчете на 1000 голов. Обогащение комбикормов растительного типа с пониженным на 3% уровнем обменной энергии, содержащих в своем составе 45% зерна тритикале, ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 75 г на 1 т корма обеспечивает экономическую эффективность выращивания бройлеров в размере 5197,52 руб. (в ценах 2013 года) и кур-несушек – 5695,0 руб. (в ценах 2015 года) в расчете на 1000 голов.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Зерно тритикале сорта Немчиновский-56 включать в комбикорма для бройлеров и кур-несушек заменяя им до 30% пшеницы (по массе корма).

В целях повышения продуктивности птицы и эффективности использования комбикормов растительного типа с пониженным на 3% уровнем ОЭ, содержащих 45% тритикале, обогащать их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф в количестве 75 г на 1 т корма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абраскова, С.В. Оценка зернофуражной тритикале как компонента комбикормов. Земледелие и селекция в Беларуси / С.В. Абраскова, Н.П. Шишлова, Т.П. Носовец, Е.В. Лапутыко // Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Минск, 2010. – Вып. 46. – С. 213 - 223.
2. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров, В.С. Лукашенко и др. – Сергиев Посад, 2016. – 351 с.
3. Анискин, В.И. Технологические особенности зерна тритикале и пути повышения эффективности его использования / В.И. Анискин, Р.К. Еркинбаева, А.О. Налеев . – М., 1992. – 52 с.
4. Анчиков, Э.В. Фитаза в комбикормах для цыплят-бройлеров: дис. ...канд. с.-х. наук: 06.02.08. / Анчиков Эдуард Владимирович, ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2012. – 171 с.
5. Архипов, А.В. Протеиновое и аминокислотное питание птицы /А.В.Архипов, Л.В.Топорова. – М.: Колос, 1984. – 176 с.
6. Афанасьев, В.А. Теория и практика специальной обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов / В.А. Афанасьев. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002. – 296 с.
7. Бадаева, Д.М. Целловиридин Г20Х в комбикормах для бройлеров: автореф. дис... кан. с.-х. наук: 06.02.02 / Бадаева Диана Михайловна, ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2003. – 19 с.
8. Белозерский, А.Н. Практическое руководство по биохимии растений / А.Н. Белозерский, Н.И. Проскуряков. – М., 1951. – С. 3 - 51.
9. Боровик, Е. Продуктивность бройлеров при включении в корма тритикале / Е. Боровик, Г. Нуриев // Птицеводство. – 2012. – № 5. – С. 19 - 20.
10. Борадулин, В. Тритикале - ценная кормовая культура / В. Борадулин // Гл. агроном. – 2008. – № 5. – С. 48-50.

11. Белько, Н.Б. Морфогенетическое разнообразие и селекционная ценность секалотритикум / Н.Б. Белько, И.С. Щетько, О.М. Люсиков., И.А.Гордей // Тритикале: Материалы международной научно-практической конференции «Роль тритикале в стабилизации и увеличении производства зерна и кормов» и секции тритикале отделения растениеводства РАСХН. – Ростов-на-Дону, 2010. – С. 6 -10.
12. Биохимия растений / Пер. с англ. под ред. В.Л. Кретовича. – М.: Мир, 1968. – С. 330 - 348.
13. Братишко, Н. Влияние тритикале на продуктивность кур при включении его в комбикорм в сочетании с кукурузой или пшеницей / Н. Братишко, А.Терещенко, О. Притуленко, Е. Гавилей // Материалы XVI конференции ВНАП, 2009. – С. 83 - 84.
14. Братишко, Н. Тритикале в комбикормах для племенных кур / Н. Братишко, Е. Гавилей, О. Притуленко, А. Терещенко // Птицеводство. – 2008. – № 9. – С. 30 - 32.
15. Братишко, Н. Тритикале в кормлении мясо-яичных цыплят / Н. Братишко, Е. Гавилей, О. Притуленко, А. Терещенко // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 41 - 43.
16. Булгаков, А. Способ повышения продуктивности птицы / А. Булгаков, Л. Гаврикова // Комбикорма. – 2006. – № 8. – С. 87 - 88.
17. Быченкова, В.В. Исследование влияния 5-алкилрезорцинов на хлебопекарные свойства ржаной муки / В.В. Быченкова //: диссертация ... кандидата технических наук: 05.18.15. – Санкт-Петербург, 2006. – 121 с.
18. Верещагина, Е.Н. Амарант в комбикормах для цыплят-бройлеров: автореф. дис. ... кан. с.-х. наук: 06.02.02 / Верещагина Елена Николаевна, ВНИТИП. – Сергиев Посад, 1998. – 26 с.
19. Гончаренко, А.А. Оценка питательной ценности зерна озимой ржи с различным уровнем ВВЭ /А.А. Гончаренко, С.А. Ермаков, В.Г. Рядчиков // Вестн. РАСХН. – 2012. – № 2. – С. 28 - 31.

20. Горковенко, Л.Г. Использование тритикале в рационах мясных цыплят / Л.Г. Горковенко, А.Е. Чиков, Н.А. Пышманцева, И.Р. Глецерук // Сб. тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. Краснодар, 2010. – Вып. 5(26). – С. 85 - 87.
21. Горячко, Н.Т. Рожь в рационах кур-несушек // Конф. по птицеводству: Тез. докл. – Сергиев Посад, 1999. – С. 94 - 95.
22. Гребнева, И.В. МЭК-КП-4 в комбикормах для бройлеров, содержащих жмых и шрот подсолнечника: автореф. дис... канд. с.- х. наук: 06.02.02 / Гребнева Ирина Владимировна, ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2009. – 21 с.
23. Гулюшин, С.Ю. Питательные свойства зерна чумизы и его использование в комбикормах для цыплят-бройлеров: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 06.02.02 / Гулюшин Сергей Юрьевич, Боровск. – 2002. – 25с.
24. Дадашко, В.В. Энергонасыщенные комбикорма для птицы с использованием районированных злаковых культур: автореф. дис. ...д - ра с.-х наук: 06.02.02 / В.В. Дадашко. – Жодино, 2005. – 40с.
25. Дадашко, В.В. Комбикорма с различной зерновой основой для кур. Эффективность применения комбикормов с различной зерновой основой, содержащих мультиэнзимные композиции, в кормлении кур-несушек / В.В. Дадашко, Т.С. Кузнецова // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук, 2003. – № 1. – С. 58 - 63.
26. Дадашко, В. В. Эффективность использования комбикормов с различной зерновой основой для яичных кур / В. В. Дадашко, Т. С. Кузнецова // Основы современного птицеводства: сб. науч.-практич. конф. – Минск, 2008. – С. 113 - 121.
27. Догадаев, Д. А. Рожь в кормлении бройлеров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Д. А. Догадаев; ВНИТИП. –Сергиев Посад, 2003. – 21 с.
28. Егоров, И. Роль ферментных препаратов в повышении эффективности комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты / И. Егоров // Птицефабрика. – 2008. – № 12. – С. 16 - 36.
29. Егоров, И. Пшенично-ячменные рационы для цыплят-бройлеров / И.Егоров, Д. Супрунов // Птицеводство. – 2008. – № 4. – С. 37 - 39.

30. Егоров, И. Роль ферментных препаратов в повышении эффективности комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты / И. Егоров, А. Егорова // Птицефабрика. – 2009. – № 4. – С. 16 - 38.
31. Егоров, И. Современные тенденции в кормлении птицы / И. Егоров, Т. Папаян // Птицеводство. – 2007. – № 8. – С. 9 - 11.
32. Егоров, И. Повышение эффективности использования комбикормов / И. Егоров, Н. Топорков // Агро Рынок. – 2009. – № 1. – С. 10 - 12.
33. Егоров, И. А. Современные научные аспекты питания птицы / И. А. Егоров // Сб. науч. тр. Моск. пром. акад. – М., 2003. – вып. 1. – С. 176 - 183.
34. Егорова, Т.А. Рапс (*BRASSICA NAPUS L.*) и перспективы его использования в кормлении птицы // Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50. – № 2. – С. 172 - 182.
35. Егорова, Т.А. МЭК-КП-4 в комбикормах для бройлеров, содержащих рапсовый жмых: дис. ...канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Егорова Татьяна Анатольевна; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2011. – 180 с.
36. Елизарова, Е.В. Повышение эффективности использования проса в комбикормах для бройлеров: автореф. дис. ...канд. с. - х. наук: 06.02.02 / Елизарова Елена Валентиновна, ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2005. – 26 с.
37. Ермакова, В.И. Влияние ферментного премикса "Авизайм" в комбикормах для цыплят-бройлеров на их продуктивность, показатели пищеварения и использования питательных веществ корма / В.И. Ермакова, Г.В. Игнатова, Н.А. Зубарева // Сб. науч. тр. Всерос. н.-и. и технол. ин-т птицеводства. Научные основы техн. пр-ва бройлеров. – Сергиев Посад, 1995. – С. 132 - 139.
38. Зверев, С. Высокотемпературная микронизация в процессах зернопереработки / С. Зверев // Хлебопродукты. – 2002. – №2. – С. 28 - 29.
39. Зевакова, В.К. Ферментный препарат Мультифабазим в комбикормах для бройлеров, содержащих люпин: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 06.02.02 / Зевакова Валерия Константиновна, Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина. – 2013. – 23 с.

40. Зерновые культуры / Д. Шпаар, С. Гриб, Д. Дрегер, А. Захаренко, Г. Крацш, Н. Маковский и др. – Минск: ФУАинформ, 2000. – 421 с.
41. Зернофураж России / под ред. В.М. Косолапова. – М. – Киров: ОАО «Дом печати Вятка», 2009. – 384 с.
42. Иванова, Е.Ю. Отечественные ферменты в комбикормах для кур-несушек / Е.Ю. Иванова, А.Ю. Лаврентьев // Комбикорма. – 2014. – №7-8. – С. 70 - 71.
43. Измestьев, В.М. Основные пути увеличения производства кормов и повышения их качества в Республике Марий Эл / В.М. Измestьев, А.Г. Михайлова, Ю.А. Лапшин, И.В. Логинов, А.В. Кондратенко // Достижения науки и техники АПК. – №3. – 2006. – С. 39-40
44. Исмагилов, Р.Р. Кормовые качества зерна озимой ржи / Р.Р. Исмагилов, Л.М. Ахиярова – Уфа: Гилем, 2012. – 116 с.
45. Кассамединов, А.И. Повышение питательной ценности кормов, применяемых в птицеводстве / А.И. Кассамединов, Р.Г. Разумовская // Вестник АГТУ. – 2008. – №3. – С.111 - 113.
46. Клименко, Н.П. Использование тритикале в комбикормах для кур яичного направления / Н.П. Клименко, Ю.Н. Батюжевский // Эффективное использование кормов в птицеводстве. –М., 1990. – С.71 - 72.
47. Ковтуненко, Б.В. Тритикале - культура больших возможностей. Тритикале России / Б.В. Ковтуненко // Дон. зон. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. Ростов-на-Дону, 2008. – Вып. 3. – С. 233 - 236.
48. Кожарова, Л.С. Основы комбикормового производства. – М.: Птицепромиздат, 2004. – 288 с.
49. Комаров, Н.М. Тритикале – важный резерв кормового поля / Н.М. Комаров, Л.С. Пospelова, Н.И. Соколенко, П.М. Атаманченко, Г.М. Бондаренко // Кормопроизводство. – 2002. – № 4. – С. 16 - 18.
50. Кончакова, Е.А. Биологическое обоснование к применению ксиланазы в комбикормах на основе пшеницы для бройлеров: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Кончакова Елена Александровна; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2004. – 22 с.

51. Косолапов, В.М. Использование зерна ржи различных сортообразцов в рационах цыплят-бройлеров / В.М. Косолапов, А.П. Гаганов, З.Н. Зверкова // Сб. науч. тр., под ред. чл. корр. РАН В.М. Косолапова, Н.И. Георгиади: Многофункциональное адаптивное кормопроизводство; ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса». – М.: Угрешская типография, 2015. – вып.5 (53). – С. 312 - 317.
52. Костомаров, В. Н. Использование озимых тритикале на корм в лесостепи Западной Сибири / В.Н. Костомаров, Н. В. Шорин, С.И. Леонтьев // Биология и агротехника кормовых культур в Западной Сибири. – Омск, 1990. – С. 49 - 53.
53. Кошелева, Г. Принцип действия ферментов / Г. Кошелева // Комбикорма, 1999. – №8. – С. 38 - 40.
54. Косынкина, О. Тритикале – перспективная кормовая добавка Среднего Поволжья / О. Косынкина // Молочное и мясное скотоводство. –2005. – №1. – с.23.
55. Кравченко, Н. Эффективные ферменты для птицеводства / Н. Кравченко, М. Монин // Птицеводство. – 2006. – № 4. – С. 26 - 27.
56. Кретович, В.Л. Биохимия зерна / В.Л. Кретович.– М.: Наука, 1981. – 150 с.
57. Кузнецова, Т.С. Способ повышения эффективности комбикормов на основе ржи / Т.С. Кузнецова // Мат. Междунар. конф. «Инновационные решения в яичном птицеводстве», Геленджик, 2007. – С. 189 - 192.
58. Кузнецова, Т.С. Биологически активные добавки – способ повышения продуктивности кур /Т.С. Кузнецова // Мат. Междунар. конф. «Инновационные решения в яичном птицеводстве». – Геленджик, 2007. – С. 139-142.
59. Кузнецова, Т.С. Экзогенные ферменты расширяют возможности по использованию ржи в комбикормах для птицы / Т.С. Кузнецова // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 14-17.
60. Кузнецова, Т.С. Повышение эффективности использования местных кормов растительного происхождения за счет биологически активных веществ при производстве пищевых яиц: автореф. дис... д - ра. с.-х. наук: 06.02.08 / Кузнецова Татьяна Сергеевна; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2010. – 45 с.

61. Кузьмина, В. Ферменты – неотъемлемая часть рационов / В. Кузьмина // Комбикорма. – 2004. – № 3. – С. 70 - 71.
62. Куркиев, У.К. Тритикале: изучение и селекция. Технологические свойства пшенично-ржаных амфидиплоидов / У.К. Куркиев, Л.В. Семёнова, П.Л. Мамошина. – СПб.: ВИР, 1975. – С.190-198.
63. Лаптев, Ю.П. Феномен тритикале / Ю.П. Лаптев, В.М. Хлюпкин. – М.: Колос 1992. – С. 4 -11.
64. Ленинджер, А. Биохимия/ А. Ленинджер. – М., 1974. – С.198-219.
65. Лемешева, М.М. Кормление сельскохозяйственной птицы / М.М. Лемешева. – Сухуми: Слободжанщина, 2003. – 152с.
66. Ленкова, Т. Рапсовый жмых: сколько нужно бройлерам / Т. Ленкова, Т. Егорова // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 68 - 70.
67. Ленкова, Т.Н. Новые возможности использования подсолнечного жмыха в комбикормах для бройлеров / Т. Ленкова, И. Гребнева // Комбикорма. – 2009. – №5. – С.53 - 55.
68. Ленкова, Т.Н. Белково-углеводистый компонент комбикормов / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева // Птицеводство. – 2014. – № 5. – С. 17 - 21.
69. Ленкова, Т.Н. Отечественная фитаза в комбикормах для кур-несушек / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова // Птица и Птицепродукты. – 2016. – № 1. – С. 37 - 40.
70. Ленкова, Т.Н. Научные и практические методы повышения эффективности использования кормов при производстве яиц и мяса птицы: дис. ...д - ра с.- х. наук: 06.02.02 / Ленкова Татьяна Николаевна; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2005. – 588 с.
71. Ленкова, Т. Энзим для ввода в комбикорма пониженной питательности / Т. Ленкова, Т. Егорова, В. Свиткин, И. Меньшинин, В. Курманаева // Комбикорма. – 2013. – № 6. – С. 86 - 88.
72. Ленкова, Т.Н. Отечественная протеаза в комбикормах для бройлеров / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.А. Меньшинин // Птицеводство. – 2013. – № 6. – С. 12 - 15.

73. Ленкова, Т.Н. Новая мультиэнзимная композиция с рапсовым жмыхом / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова // Птицеводство. – 2011. – № 4. – С. 37 - 40.
74. Ленкова, Т.Н. Ферментные препараты в комбикормах с послеспиртовой бардой/Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева // Птицеводство. – 2014. – № 6. – С.25 - 30.
75. Лунков, С. Гидробаротермическая обработка зерна / С. Лунков, Е. Космыкин, Е. Ерохин // Комбикорма. – 2003. – № 8. – С.49.
76. Мальцев, В.С. Полноценное кормление кур- несушек (обзор информ. (ВНИИТЭИСХ). – М., 1980. – 50с.
77. Маслин, Д. Ферменты – биологические катализаторы / Д. Маслин // Комбикорма. – 2005. – № 3. – С. 60.
78. Мацерушка, А. Р. Влияние кормового ферментного препарата «Феккорд - 2012-Ф» на продуктивные качества цыплят-бройлеров / А.Р. Мацерушка, Я.И. Чагина, Е.В. Тимошек // Известия С.- Петерб. гос. аграрного ун-та. – 2017. – №2(47). – С. 137 - 142.
79. Мацерушка, А. Р. Пути повышения усвояемости питательных веществ кормов в местном птицеводстве / А.Р. Мацерушка, Я.И. Чагина, Е.В. Тимошек // Матер. Всерос. науч.-прак. конфер.: сб. «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продуктов, 2017. – С. 177 - 180.
80. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / под ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2013. – 51 с.
81. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян и др. // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства». – Сергиев Посад, 2015. – 199 с.

82. Мережко, А.Ф. Тритикале - перспективная культура Северо-Запада (для кормового использования) / А.Ф. Мережко // Сельскохозяйственные вести. – 2007. – № 2. – С. 25.
83. Наставления по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян и др. // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства». – Сергиев Посад, 2016. – 58 с.
84. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад, 2011. – 352 с.
85. Новое в кормлении животных / В.И. Фисинин, В.В. Калашников, И.Ф. Драганов, Х.А. Амерханов, В.П. Дегтярев и др. – Москва, 2012. – 788 с.
86. Нуриев, Г.Г. Показатели продуктивности и использования питательных веществ при включении в кормовую смесь зерна тритикале / Г.Г. Нуриев, Е.С. Боровик // Вестник Орел ГАУ. – 2012. – №5. – С. 149 - 150.
87. Околелова, Т. Вязкость пшеницы и ячменя / Т. Околелова, Е. Кончакова // Комбикорма. – 2004. – № 1. – С. 61 - 62.
88. Околелова, Т. Ферменты и подкислители в комбикормах для бройлеров / Т. Околелова, С. Щукина // Комбикорма. – 2006. – № 1. – С. 67 - 68.
89. Околелова, Т. М. Использование ржи в комбикормах для бройлеров / Т. М. Околелова, Д. А. Догадаев // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 10. – С. 33 - 35.
90. Околелова, Т. Новое в использовании подсолнечного жмыха в комбикормах для птицы / Т. Околелова, С. Молоскин // Комбикорма. – 2002. – № 3. – С. 50 - 51.
91. Околелова, Т.М. Российские ферментные препараты для импортозамещения зарубежных аналогов // Т.М. Околелова, Р.Ш. Мансуров, С.Н. Гаврилов, М.А. Кержнер // Птицеводство. – 2016. – № 1. – С. 30 - 33.

92. Околелова, Т.М. Что нужно знать о качестве сырья и биологически активных добавках для птицы / Т.М. Околелова. – Сергиев Посад, 2016. – 280 с.
93. Орлова, Н.С. Селекция тритикале в Нижнем Поволжье: история создания, биологические особенности, использование / Н.С. Орлова, И.Ю. Каневская, О.М. Косынкина. – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011. – 180 с.
94. Пащенко, Л.П. Новые сорта тритикале /Л.П. Пащенко, С.В. Гончаров, А.В. Любарь // Часть 1.: материалы XXXVIII Юбилейной отчетной научной конференции, Воронеж, 2000. – С. 177 - 179.
95. Погосян, Д.Г. Зерно тритикале в рационах цыплят-бройлеров / Д.Г. Погосян // Нива Поволжья. – 2015. – № 2 (35). – С. 53 - 58.
96. Подобед, Л. Перспективные компоненты комбикормов / Л. Подобед // Комбикорма. – 2004. – № 6. – С. 56 - 57.
97. Подобед, Л.И. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация / Л.И. Подобед, Ю.Н. Ковтун, О. Притуленко. – Одесса: Печатный дом, 2006. – 278с.
98. Пома, Н. Г. Озимая тритикале – новая зерновая культура / Н. Г. Пома, В.В. Осипов, Б. П. Лобода, А. В. Осипова // Агро XXI. – 2015. – № 7-9. – С. 33 - 35.
99. Пома, Н.Г. Селекция озимого тритикале в центре нечерноземной зоны /Н.Г. Пома, А.В. Сергеев // Сборник трудов НИИ ЦХЦРМЗ. – 2006. –С. 83 - 92.
100. Пономаренко, Ю.А. Нетрадиционные корма и биологически активные вещества в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек: автореф. дис. ...д - ра. с.- х. наук: 06.02.08 / Пономаренко Юрий Александрович; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2017. – 43 с.
101. Пономаренко, Ю.А. Питательность, качество и безопасность фуражного рапса и продуктов его переработки / Ю.А. Пономаренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С. 3 - 8.
102. Попов, В.В. Питательные свойства зерна тритикале / В.В. Попов // Адаптивное кормопроизводство. – 2012. – №2 (10). – С. 54 - 62.
103. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – С.49, 54-58.

104. Притуленко, О. Тритикале: применяем с осторожностью / О. Притуленко, Н. Братишко, И. Ионов // Животноводство России. – 2017. – С. 35.
105. Промышленное птицеводство // В.И. Фисинин, Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, Е.Е. Тяпугин и др. – Москва, 2016. – 534 с.
106. Ригин Б.В. Пшенично-ржаные амфидиплоиды / Ригин, И.Н. Орлова. – Л., 1977. – 277с.
107. Розанов, Б.Л. Мультиэнзимная композиция в комбикормах для бройлеров и кур-несушек, содержащих рожь: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Розанов Борис Львович; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2000. – 21 с.
108. Российские сорта зерновых, зернобобовых и масличных культур, впервые включенные в госреестр в 2001-2006 годы, для производства высокобелковых и энергонасыщенных кормов. – М., 2007. – 123 с.
109. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова и др. – Сергиев Посад, 2010. – 96 с.
110. Рысева, Н.П. Сорго в комбикормах для бройлеров и кур-несушек: автореф. дис. ...канд. с. - х. наук: 06.02.02 / Рысева Надежда Петровна; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2004. – 26 с.
111. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных / В.Г. Рядчиков. – М.: Лань. –2015. – 652с.
112. Рядчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Рядчиков // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С.30.
113. Рынок тритикале России, Украины и Беларуси // Архив материалов [Электронный ресурс]. URL:<http://www.agro.ru/news/main.aspx>
114. Рыжов, С. О механизации и автоматизации приготовления комбикормов в хозяйствах / С. Рыжов // Комбикорма. – 2001. –№8. – С.33.
115. Рядчикова, О.Л. Свойства зерна пшеницы и тритикале разных сортов в рационе цыплят / О.Л. Рядчикова // Птицеводство. – 2017. – № 9. – С. 25-26.
116. Сведения об урожайностях за 2016 год // [Электронный ресурс] URL: www.permstat.ru-2016.

117. Свеженцов, А. И. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / А. И. Свеженцов, Р. М. Урдзик, И. А. Егоров. – Днепропетровск: АРТ-Пресс, 2006. – С. 248 - 259.
118. Селле, П. Новый взгляд на применение фитазы в рационах бройлеров / П. Селле, Э. Анчиков // Комбикорма. – 2010. – №3. – С.81 - 85.
119. Семенов, В.В. Развитие внутренних органов и убойные качества гусят, получавших тритикале / В.В. Семенов, В.И. Лозовой, Л.В. Ворсина, С.И. Кононенко, Д.В. Осепчук, А.Ф. Гулиц // Сб.науч. тр. Всерос. н.-и. ин-та овцеводства и козоводства. – 2014. – Т.1. – №7(1). – С.115 - 119.
120. Семенов, В.В. Влияние разных уровней ввода тритикале в комбикорма на продуктивность молдодняка гусей / В.В. Семенов, В.И.Лозовой, Л.В. Ворсина, С.И. Кононенко, Д.В. Осепчук, А.Ф. Гулиц // Сб. науч. тр. Всерос. н.-и. ин-та овцеводства и козоводства. – 2014. – Т.1. – №7(1). – С.120 - 125.
121. Сергеев, А.В. Селекция, семеноводство и возделывание тритикале / А.В. Сергеев. – М., 1989. – 64 с.
122. Сечняк, Л.К. История гибридизации пшеницы с рожью; синтез, селекция и агроэволюция тритикале // Л.К. Сечняк, Ю.Г. Сулима. – М, 1984. – С. 7-21.
123. Симонов, Г.А. Ферменты в рационе птицы позволяют эффективнее использовать корма / Г.А.Симонов // БИО. – 2013. – № 4. – С.27.
124. Соколова, Т.Н. Овес в комбикормах для бройлеров: автореф. дис. ... канд. с. - х. наук: 06.02.02 / Соколова Татьяна Николаевна; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2006. – 21 с.
125. Солошенко, В.А. Возможность скармливания зерна тритикале в рационе свиней / В.А. Солошенко, Ю.Г. Богомоллов, В.И. Малько // Тез. докл. науч. - техн. конф. ДЗНИИХ. Ростов - на- Дону, 1988. – С. 76 - 78.
126. Спиридонов, И.П. Нетрадиционные корма в рационе птицы: Обзор литературы / И.П. Спиридонов и др.– Омск, 2002. –240с.
127. Технология возделывания озимого тритикале в засушливых условиях Юга России. (Методическое пособие) /Л. А. Беспалова. – М., 2008. –34 с.

128. Тлецерук, И.Р. Использование зерна тритикале в рационах сельскохозяйственных животных и птиц / И.Р. Тлецерук, А.И. Багадиров // Инновационные технологии развития регионального АПК. – Адыг. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва, 2009. – С. 260 - 265.
129. Тлецерук, И.Р. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при скармливания им зерна тритикале / И.Р. Тлецерук, Л.Г. Горковенко, А.Е. Чиков, Н.А. Пышманцева // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. – Сев. - Кавк. науч.-исслед. ин-т животноводства, 2008. – ч.2. – С. 130-131.
130. Тлецерук, И.Р. Химический состав и питательная ценность зерна тритикале и рапсовых кормов / И.Р. Тлецерук // Современные проблемы АПК. – Адыгейс. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва, 2008. – С. 283 - 285.
131. Тлецерук, И.Р. Основные направления использования тритикале / И.Р. Тлецерук // Актуальные проблемы увеличения производства кормов, повышения качества и эффективности их использования, 2006. – С. 111 - 113.
132. Тлецерук, И.Р. Рациональное использование тритикале в рационах цыплят-бройлеров / И.Р. Тлецерук // Актуальные проблемы увеличения производства кормов, повышения качества и эффективности их использования, 2006. – С. 114 - 115.
133. Тлецерук, И. Использование тритикале в рационах мясных цыплят / И. Тлецерук, А. Чиков // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 14 - 17.
134. Тлецерук, И.Р. Использование тритикале в качестве комбикорма / И.Р. Тлецерук // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 27.
135. Турбин, Н.В. Смешанные посевы тритикале с зернобобовыми культурами – перспективный прием полевого кормопроизводства / Н.В. Турбин // Сельскохозяйственная биология. – 1994. – №6. – С. 87-100.
136. Третьяков, Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кишкин, Н.М. Макрушин и др.: под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2000. – 640с.

137. Тюков, В.В. Сортовые ресурсы крупяных культур РФ / В.В. Тюков // Материалы междуна. научн.-практ. конф. – Казань, 2002. – С.85 - 86.
138. Уорд, Н. Мифы о важности кривой рН фитазы / Н. Уорд // Комбикорма. – 2014. – №1. – С. 77 - 78.
139. Фисинин, В. Для мировых тенденций нет границ / В. Фисинин // Животноводство России. – 2009. – № 8. – С. 6 - 7.
140. Фисинин, В.И. Свежий взгляд на важную проблему / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. – 2014. – №5. – С.2-8.
141. Фисинин В.И. Комплексное применение фермента с биологически активными веществами в комбикормах для кур / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, Т.С. Кузнецова // Доклады Россельхозакадемии. – 2007. – № 4. – С. 39 - 40.
142. Фисинин, В. Современные подходы к кормлению птицы / В. Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7 - 9.
143. Фисинин, В. Птицеводство: итоги и стратегия / В. Фисинин // Комбикорма. – 2006. – № 3. – С. 4 -7.
144. Фисинин, В. И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В. И. Фисинин. – Москва, 2009. – 147 с.
145. Фисинин, В. И. Современные тенденции в кормлении птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров // Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии. – Санкт-Петербург, 2008. – С. 110 - 113.
146. Фицев, А. На стол зоотехнику / А. Фицев // Агрорынок. – 2009. – №1. – С. 25.
147. Фицев, А.И. Повышение качества и эффективности использования зернофуража / А.И. Фицев // Кормопроизводство. – 2007. – № 5. – С. 20 - 23.
148. Фицев, А. И. Зоотехническая оценка использования ржи в рационах сельскохозяйственных животных / А. И. Фицев // Кормопроизводство. – 2007. – №1. – С. 27 - 30.
149. Фицев, А.И. Проблемы и перспективы производства кормового белка в России / А.И. Фицев // Кормопроизводство. – 2003. – № 10. – С. 25 - 31.
150. Цыперович, А.С. Ферменты / А.С. Цыперович. – Киев, 1971. – С. 257 -267.

151. Черниговский, В.Н. Физиология пищеварения / В.Н. Черниговский, А.В. Соловьев. – Л.: Наука, 1974. – 737 с.
152. Чернышев, Н.И. Компоненты комбикормов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин. – Воронеж: Изд. «Проспект», 2005. – 136с.
153. Чернышев, Н.И. Кормовые факторы и обмен веществ / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, Н.И. Шумской. – Воронеж, РИА проспект, 2007. – 188 с.
154. Чиков, А.Е. Морфологические и биохимические показатели крови мясных цыплят при скармливании им комбикормов с тритикале / А.Е. Чиков, И.Р. Тлецерук // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 6. – С. 11 - 12.
155. Чиков, А. Использование тритикале в рационах мясных цыплят / А.Чиков, И. Тлецерук // Птицеводство. – 2009. – №4. – С. 14 - 17.
156. Шевченко, В.Е. История создания тритикале // В.Е. Шевченко, Н.Т. Павлюк, В.В. Верзилин. – Воронеж, 1997. – С. 7-14.
157. Шулындин, А.Ф. Использование зерна и зеленой массы тритикале на корм скоту и птице / А.Ф. Шулындин // в кн.: Производство и использование растительного белка: тез. докл. к Всесоюз. совещ. – Краснодар, 1981. – С.169 - 170.
158. Шарипов, Р.И. Роль ферментных препаратов в кормлении птицы / Р.И. Шарипов, Т.М. Околелова, Ш.А. Альпеисов // в сб: Птицеводство Казахстана: проблемы и перспективы развития материалы международной научно-практической конференции, 2013. – С. 155 - 161.
159. Шаршунов, В.А. Новые технологии углубленной обработки зерна при производстве комбикормов / В.А. Шаршунов, А.В. Червяков, С.А. Бортник и др. // Достижения науки и техники АПК. –1999. – №5. – С.30 - 33.
160. Щербина, М. Тритикале – новый компонент комбикормов для рыб / М. Щербина, О. Бондаренко, И. Салькова, Т. Сазонова, Е. Попов // Комбикорма. – 2016. –№ 2. – С. 58 - 62.
161. Эргашев, Д.Д. Тритикале в качестве заменителя стратегических зерновых в рационе несушек / Д.Д. Эргашев // Известия Самарской ГСХА.-2017. – Т.2. – №3. – С.71 - 74.

162. Эргашев, Д.Д. Использование нетрадиционных кормов в рационе кормления яичных кур в условиях Таджикистана / Д.Д. Эргашев // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. – 2017. – №2 (64). – С. 175 - 177.
163. Ярмоц, А.В. Тритикале в рационах цыплят-бройлеров / А.В. Ярмоц, И.Р. Тлецерук, // Инновационные технологии развития регионального АПК. – Адыг. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва, 2009. – С. 252 - 260.
164. Acamovic, T. Commercial application of enzyme technology for poultry production/T. Acamovic // World's Poultry Sci. J. – 2001. – Vol. 57. – № 3. – P. 225-236.
165. Almquist, H.J. Crude fiber as a tracer in poultry nutrition studies / H.J. Almquist // Poultry Sci. – 1971. – Vol. 50. – № 4. – P. 1233 - 1235.
166. Amerio, M. Nutritional studies on triticale whole flour and derived steam rolled or extruded products / M. Amerio // Developments in Food Science. – 1983. – Vol. 5. – P. 1237 - 1243.
167. Anguita, M. Study of the effect of technological processes on starch hydrolysis, non-starch polysaccharides solubilization and physicochemical properties of different ingredients using a two-step in vitro system // M. Anguita, J. Gasa, J.F. Perez // Anim. Feed Sci. Technol. – 2006. – Vol. 129. – P. 99 - 115.
168. Arntfield, S.D. Reduction in lentil cooking time using micronization: Comparison of two micronization temperatures / S.D. Arntfield, M.G. Scanlon, L.J. Malcolmson et al. // J. Food Sci. – 2001. – V. 66, No 3. – P. 500-505.
169. Asadak, K. Formation of phytic acid in cereal grains / K. Asadak, K. Tanaka, Z. Kasai // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 1969. – Vol. 165. – P. 801 - 814.
170. Bach Knudsen, K.E. Fiber and nonstarch polysaccharide content and variation in common crops used in broiler diets / K.E. Bach Knudsen// Poult. Sci. – 2014. – Vol. 93. – P. 2380 - 2393.
171. Barneveld, R.J. Nutritional quality of triticale for pigs and poultry// R.J. Barneveld, K.V. Cooper // Proc. of the 5 th International Triticale Symposium, Poland, 2002. – № 1. – P. 277 - 282.

172. Bedford, M. R. Feed enzymes eliminate the antinutritive affect of non-starch polysaccharides and modify fermentation in broilers / M. R. Bedford, A. J. Morgan, G. Annison // Australian Poultry Sci. Symp. – 1995. – P. 121-125.
173. Bedford, M. R. Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzymes / M. R. Bedford // Anim. Feed Sci. – 1995. – P. 145 - 155.
174. Beta, T. Effect if chemical conditioning on the milling of high-tannin sorghum / T. Beta, L.W. Rooney, J.R.N. Taylor // J. Sci. Food Agric. – 2000. – V. 80, No 15. – P. 2216-2222.
175. Білітюк А. П. Цінний корм для тваринництва / А.П. Білітюк // Корми і кормовиробництво. – 2005. – № 55. – С. 114–120
176. Boldaji, F. Apparent, true and nitrogen corrected metabolizable energy values of different varieties of triticale, wheat and barley in poultry / F. Boldaji, M.P. Goeger, H.S. Nakaue, G.H. Arscott, T.F. Savage // Nutr. Rep. Int. – 1986. –Vol.3. –P.499 - 503.
177. Boros, D. Physico - chemical indicators suitable in selection of triticale for high nutritive value / D. Boros // Proc. 5th Int. Triticale Symp., Radzikow, Poland, Plant Breeding and Acclimatization Institute, 2002. – Vol. 1. – P. 239.
178. Brett, D. Glencross. Feeding lupins to fish: A review of the nutritional and biological value of lupins in aquaculture feeds / D. Brett // Department of Fisheries – Research Division, Government of Western Australia, 2001. – P.117.
179. Brzoska, F. Wartosc pokarmowa i przydatnosc pszenzyta (triticale) wzywieniu zwierzat / F. Brzoska // Biul. Inform. Inst. Zootechn. Zakl. Inform. Zootechn. Krakow. –1986. – T. 1. – № 152. – P. 38 - 52.
180. Chawla, J.S. Nutritive value of triticale for meat type chicks / J.S. Chawla, S.S. Zombade, A.K. Chopra // J. Res. – 1984. – T. 21. – № 2. – P. 326 - 328.
181. Charalambous, K. The effect of triticale grain on the performance of chicks from birth to nine weeks of age / K. Charalambous, A. Koumas, S. Economidec. – Nicosia, 1986. - 7 p.
182. Carre, B. Causes for variation in digestibility of starch among feedstuffs // B.Carre // World's Poultry Sci. J. –2004. –Vol. 60. – P. 76-89.

183. Choct, M. Enzymes for the feed industry: Past, present and future / M. Choct // World's Poult. Sci. J. – 2006. – Vol. 62. – P. 5 - 16.
184. Danicke, S. Effects of dietary fat type, pentosan level and xylanases on digestibility of fatty acids, liver lipids and vitamin E in broilers / S. Danicke // Fett. – Lipid. – 1999. – Vol. 10. – №3. – P. 90 - 100.
185. Egger, I. Fur die Tierernahrung bedeutsame Eigensch containing ground or whole triticale / I. Egger, S. Leeson, J.D. Summers // Canad. J. Anim. Sc. – 1987. – T. 67. – № 2. – P. 583 - 585.
186. Esmail, S.H.V. Effects of excess fibre feeding // S.H.V. Esmail // Poultry Int. – 1999. – Vol. 38. – № 3. – P.70 - 72.
187. Ferket, P.R. Antinutrients in feedstuffs / P.R. Ferket, T. Middleton // Poultry Int. – 1999. – Vol. 38. – № 3. – P. 46 - 55.
188. Francke, C. Inhaltstoffe and Futterwert von Hafer aus den mitteldeutschen Anbauggebiet fur Broiler / C. Francke, S. Danicke, H. Kluge, H. Jeroch // Arch. Geflugelk. – 1999. – Vol.63. – № 5. – P. 204 - 207.
189. Fraiha, M. Utilizacao de complexo multienzimatico em racoes de frangos de corte contendo triticale / M, Fraiha, A.C.Furlan, A.E. Murakami // Rev. Brazil. Zootecn. – 1997. – Vol. 26. – № 4. - P. 765 - 772.
190. French, M. Fine structure of starch and its relationship to the organization of starch granules Denpun Kagaku / M. French // J. Japan. Soc. Starch. Sci. – 1972. – Vol. 19. – № 1. – P. 8-12.
191. Furlan, A.C. Utilizacao de complexo multienzimatico em dietas de frangos de corte contendo triticale / A.C. Furlan, M. Fraiha, A.E. Murakami // Rev. Brazil. Zootecn. – 1997. – Vol. 26. – № 4. – P. 759 - 764.
192. Garcia, D.C. Reducao do teor de tanino no sorgo mediante moagem e armazenamento dos graos e sua acao sobre o desempenho de pintos na fase inicial / D.C.Garcia, J.C. Maier // Rev. Soc. Braz. Zootecn. – 1995. – V. 24, № 1. – P. 70-74.

193. Gruhn, K. Verdaulichkeit der Aminosäuren der Triticale-Sorte "Grado" und weiterer Zuchtstämme bei Legehennen / K. Gruhn, R. Zander, R. Schlenker // Arch. Zuchtungsforsch. – 1991. – Vol. 21. – № 2. – P. 103 - 112.
194. Hayat, Z. Enzyme supplementation in wheat-based diets for broilers/ Z. Hayat, M. Ariw // Global Feeds, Pakistan: World's poultry congress. – Montreal. – 1999. – XXI. – P. 1 - 5.
195. Hermes, J. Effects of Feeding Various Levels of Triticale var. Bogo in the Diet of Broiler and Layer Chickens / J. Hermes, R. Johanson // J. Appl. Poult. Res. – 2004. – Vol. 13. – № 4. – P. 667 - 672.
196. Hetland, H. Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition / H. Hetland, M. Chost, B. Svihus // World's Poultry Sci. J. – 2004. – Vol. 60. – P. 415 - 422.
197. Hetland, H. Effect of oat hulls on performance, gut capacity and feed passage time in broiler chickens / H. Hetland, B. Svihus // Brit. Poultry Sci. – 2001. – Vol. 42. – P. 354 - 361.
198. Horaczynski, H. Ocena białka ziarna triticale w badaniach na rosnących szczeniach i kurczętach / H. Horaczynski // Roczn. nauk. Zootechn. Warszawa, 1985. – T. 12. – № 1. – P. 195-203
199. Iji, P.A. The impact of cereal non-starch polysaccharides on intestinal development and function in broiler chickens / P.A. Iji // World's Poultry Sci. J. – 1999. – Vol. 55. – № 4. – P. 375 - 387.
200. Janusonis, S. Kukurusu ir kvieciu pakeitimo kvitrugiais broilerių racionuose galimybės / S. Janusonis, M. Morkunas, D. Vaitiekunas, V. Stankevicius // Gyvulininkyste. – Vilnius, 1997. – № 30. – P. 130 - 138.
201. Janušonis, S. Kvietrugių panaudojimo galimybes kalakutu-broilerių lesaluose / S. Janušonis, A. Benediktavičiūtė-Kiškienė, R. Juodka // Gyvulininkystė, Mokslo darbai. – 2004. – Vol. 44. – P. 55 - 62.
202. Jokic, Z. Nutrition of poultry / Z. Jokic, S. Kovcin, M. Joksimovic-Todorovic // University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade -Zemun. – 2004. – P. 120 - 126.

203. Jondreville, C. Characterisation of European varieties of triticale with special emphasis on the ability of plant phytase to improve phytate phosphorus availability to chickens / C. Jondreville, C. Genthon, A. Bouguennec // *Brit. Poult. Sc.* – 2007. – Vol. 48. – P. 678 - 689.
204. Kaoma, C. Effects of different enzyme preparations on nitrogen retention and metabolizable energy of barley-based diets in broilers / C. Kaoma, J. Blaha, J. Heger // *Zivoc. vyroba.* – 1997. – Vol. 42. – №12. – P. 543 - 546.
205. Kies, A. K. Effects of phytase on protein and amino acid digestibility and energy utilization / A. K. Kies, K. H. van Hemert, W. C. Sauer // *World's Poultry Sci. J.* – 2001. – Vol. 57. – №2. – P. 109 - 126.
206. Korver, D.R Performance Characteristics and Economic Comparison of Broiler Chickens Fed Wheat and Triticale-Based Diets / D.R Korver, M.J. Zuidhof, K.R. Lawes // *Poult. Sci.* – 2004. – Vol. 83 (5). – P. 716 - 725.
207. Leibetzeder, J. Uber die Bedeutung der Mahlfeinheit und Pelletgrosse fur Futteraufnahme, Verdaulichkeit und Gesundheitsstatus bei Shin und Geflugel / J. Leibetzeder // *Tierernahr.* – 1987. – Vol. 15. – № 2. – P. 135-151.
208. Leeson, S. Response of White Leghorns to diets containing ground or whole triticale / S. Leeson, J.D. Summers // *Canad. J. Anim. Sc.* – 1987. – T. 67. – № 2. – P. 583-585.
209. Lenkova, T.N. Combined feeds for broilers containing triticale grain / T.N. Lenkova, V.S. Svitkin, T.A. Egorova // *Vestnik OrelGau.* – 2013. – Vol. 6. – P. 76 – 80.
210. Lindschau M. Untersuchungen am intermediaren additiven rimpauschen Weizen – Roggen – Bastard/ Lindschau M., Oehler E.// *Zuchter Phidiploids Hereditas.* – 1939. – vol.25. –№4. – P.387-430.
211. Maclsaac, J. L. Effect of whole wheat, enzyme supplementation and grain texture on the production performance of laying hens / J. L. Maclsaac, D. M. Anderson // *Canad. J. Anim. Sc.* – 2007. – Vol. 87. –№ 4. – P. 579 - 589.
212. Maddaiah, V.T. Phytic acid studies / V.T. Maddaiah, A.A. Kurnick, B.L. Reid // *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.* – 1964. –Vol. 115. – P. 391

213. Maurice, D.V. Chemical composition and nutritive value of triticale (Florida 201) for broiler chicken / D.V. Maurice, J.E. Jones, S.F. Lightsey // *Appl. Agr. Res.* – 1989. – T. 4. – № 4. – P. 243 - 247.
214. Marcos, F. Eiko et al Utilizacao de compexo multienzimatico em racoes de frangos de corte contendo triticales. Ensaio de desempenko // *Rev. Soc. Braz. Zootecn.* – 1997. – Vol. 26. – № 4. – P. 765 - 772.
215. Mendes, A.R. Low doses of exogenous xylanase improve the nutritive value of triticale-based diets for broilers / A.R. Mendes, T. Ribeiro, B.A. Correia, P. Bule, B. Maçãs, L. Falcão // *J. Appl. Poult. Res.* – 2013. – Vol. 22. – №1. – P. 92 - 99.
216. Mc Nab, J. Factors affecting the value of wheat for poultry diets / J. Mc Nab, C. Blair // *Brit. Poultry Sci.* – 1997. – Vol. 24. – P. 81 - 89.
217. Mikulsri, D. The effect of thermal processing of faba beans, peas and shelled grains on the results of raising turkeys // D. Mikulsri, A. Faruga, D. Kluker // *Zivocisna vyroba.* – 1997. – Vol. 42. – №2. – P. 73 - 81.
218. Nyamambi, B. The effects of sorghum proanthocyanidins on digestive enzyme activity in vitro and in the digestive tract of chicken / B. Nyamambi // *J. Sci. Food Agr.* – 2000. – Vol. 80. – P. 2223 - 2231.
219. O'Dell, B.L. Complexation of phytate with proteins and cations in corn germ and oilseed meals / B.L. O'Dell, A.R. de Borland // *J. Agric. Food Chem.* – 1976. – Vol. 24. – №4. – P. 804 - 808.
220. Osek, M. Effect of triticale as a partial or complete wheat and maize substitute in broiler chicken diets on growth performance, slaughter value and meat quality / M.Osek, A. Milczarek, A. Janocha, R. Świnarska // *Ann. Anim. Sci.* – 2010 – Vol. 10. – №. 3. – P. 275–283.
221. Pettersson, D. The variation in chemical composition of triticales grown in Sweden / D. Pettersson, P. Aman // *Acta Agr. Scand.* – 1987. – T. 37. – № 1. – P. 20 - 26.
222. Proudfoot, F.G. Nutritive value of triticale as a feed ingredient for broiler chickens / F.G. Proudfoot, H.W. Hulan // *Poultry Sc.* – 1988. – T. 67. – № 12. – P. 1743 - 1749.

223. Pourreza, J. Effect of Supplemental Enzyme on Nutrient Digestibility and Performance of Broiler Chicks Fed on Diets Containing Triticale / J. Pourreza, A.H. Samie, E. Rowghani // *Intl. J. Poult. Sci.* –2007. – Vol. 6. – №2. – P. 115-117.
224. Richter, G. Die Wirkung des Enzympräparates "Endofeed" bei Verfütterung von Triticaleationen an Broiler / G. Richter, G. Cyriaci, A. Petzold, J. Schwartz // *Arch. Anim. Nutr.* –1990. – V. 40. – № 10. – P. 959 - 967.
225. Ruiz, N. Nutritive value of new cultivars of triticale and wheat for broiler chick diets / N. Rui, J.E. Marion, R.D. Miles, R.B. Barnett // *Poultry Sc.* – 1986. – V. 66. – №1. – P. 90 - 97.
226. Salih, M. E. Response of chickens fed null-less barley to dietary beta-glucanases at different ages / M. E. Salih, H. L. Classen, G. L. Campbell // *Anim. Feed Sc. Technol.* – 1991. – Vol. 33. – P. 139 - 149.
227. Sarker, N.R. Triticale fodder and grain utilization by dairy cattle and poultry in Bangladesh. International Maize and Wheat improvement Center (CIMMYT) / N.R. Sarker, M.E. Haque, K.S. Haque Haque, S.R. Waddington // Uttara, Dhaka-1230, Proc. of the 6th International Triticale Symposium, 2006. – P. 108 - 113.
228. Sayre, R.N., Earl L., Kratzer F.H., Saunders R.M. Effect of diets containing raw and extrusion-cooked rice bran on growth and efficiency of food utilization of broilers // *Brit. Poultry Sci.* – 1988. – V. 29, No 4. – P. 815-523.
229. Scholtyssek, S. Improvement of broiler rations with domestic Polish feed components. The feeding value of triticale for broilers / S. Scholtyssek, K.E. Landfried, E. Swierczewska // *Arch. Geflugelk.* –1986. – T. 50. – №1. – P. 20 - 25.
230. Shindari, B. Nutritive value of triticale (*Triticum durum* x *Secale Sereale*) used as chick feed / B. Shindari // *Indian J. Anim. Sci.* –1976. –Vol. 46. – № 6. – P. 299 - 302.
231. Singh, P.K. Significance of phytic acid and supplemental phytase in chicken nutrition / P.K. Singh // *Poult. Sci.* – 2008. – №4. – P. 626.
232. Smith, R.L. Use of pearl millet, sorghum, and triticale grain in broiler diets / R.L. Smith, L.S. Jensen, C.S. Hoveland, W.W. Hanna // *J. Product. Agr.* - 1989. – V. 2. – №1. – P. 78 - 82.

233. Smits, C.H.M. Non-starch plant polysaccharides in broiler nutrition – towards a physiologically valid approach to their determination / C.H.M. Smits, G. Annison // *World's Poultry Sci. J.* – 1996. – Vol. 52. – P. 203 - 221.
234. Soest, P.J. What is fibre and fibre in food? / P.J. Soest, J.B. Robertson // *Nutr. Rev.* – 1977. – Vol. 35. – № 3. – P. 12 - 22.
235. Southgate, D.A. The definition and analysis of dietary fibre / D.A. Southgate. – Stockholm: Calson Press, 1977. – P. 31-37.
236. Swierczewska, E. The effect of feeding triticale-containing diet on broiler production / E. Swierczewska, S. Scholtyssek, M.J. Riedel, A. Grzybowska // *Ann. Warsaw Agr. Univ. SGGW-AR: Anim. Sc. Warsaw.* –1989. – T. 24. – P. 17 - 23.
237. Van Barneveld, R.J. Nutritional quality of triticale for pigs and poultry / R.J. Van Barneveld, K.V. Cooper // *Proc. 5th Int. Triticale Symp., Radzików. Plant Breeding and Acclimatization Institute, Radzików, Poland, 2002.* – P. 277–282.
238. Vogt, H. Über die Verdaulichkeit einiger Kohlenhydratfraktionen (Lucker, Stärke, Pentosane, Rohcellulose, Lignin) in Hühnerfutter / H. Vogt, K. Stute // *Arch. Geflügelk.* – 1971. – Vol. 35. – №. 1. – P. 29 - 35.
239. Wang, L.Z. Structure and properties of amylase, amylopectin and intermediate materials of oat starches / L. Z. Wang, P.J. White // *Cereal Chem.* – 1994. – Vol. 74. – № 3. – P. 263 - 268.
240. Zhang, Z. Development of a multipurpose feed enzyme analyzer to estimate and evaluate the profitability of using feed enzyme analyzer preparations for poultry / Z. Zhang // *Poultry Sci.* – 2001. – Vol. 80. – №11. – P. 1562-1571.
241. Yegani, M. Factors affecting intestinal health in poultry / M. Yegani, D.R. Korver // *Poult. Sci.* – 2008. – Vol. 87. – P. 2052 - 2063.
242. Wu, Y.B. Influence of phytase and xylanase, individually or in combination, and gut morphology in broilers fed wheat-based diets containing adequate level of phosphorus / Y. B. Wu, V. Ravindran, D. G. Thomas M. J. Birtles, W. H. Hendriks // *Br. Poult. Sci.* – 2004. – Vol. 45. – P.76 - 84.

УТВЕРЖДАЮ:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП
Россельхозакадемии

Директор ГНУ ВНИТИП
Россельхозакадемии



В.Г. Шоль

«10» октября 2013г.



В.И. Фисинин

«10» октября 2013г.

АКТ

о результатах производственной проверки по теме:
«Тритикале в комбикормах для бройлеров»

Комиссия в составе: главного зоотехника Исаевой Н.К., начальника вивария Чинцовой А.И., главного экономиста Самулевой Р.И., начальника кормоцеха Свиткина В.С., ученого секретаря ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии Ленковой Т.Н., старшего научного сотрудника Егоровой Т.А. составили настоящий акт о том, что в марте 2013 г. в виварии ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП Россельхозакадемии была проведена производственная проверка использования тритикале в комбикормах для бройлеров. Содержание птицы - клеточное, кросс бройлеров – «Кобб 500».

Для проведения производственной проверки в суточном возрасте были сформированы 4 группы птицы по 105 голов в каждой. До пятидневного возраста цыплята всех групп получали одинаковый престартовый комбикорм.

Первая группа (базовый вариант 1) являлась контрольной и получала комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса. Вторая группа (новый вариант 1) получала комбикорма, содержащие 25 и 30% тритикале соответственно двум периодам откорма. Тритикале вводили в комбикорма взамен пшеницы. Третья группа (базовый вариант 2) получала комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса, содержащие 45% тритикале. Четвертая группа (новый вариант 2) получала комбикорма растительного типа с пониженным на 3% уровнем обменной энергии, содержащие 45% тритикале и 75 г/т ЦеллоЛюкса. Тритикале вводили в комбикорма взамен пшеницы. Схема производственной проверки приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема производственной проверки

Вариант	Особенности кормления бройлеров по периодам выращивания	
	5-21 дн.	22-36 дн.
Базовый 1	Комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса	
Новый 1	Комбикорма, содержащие 25% тритикале	Комбикорма, содержащие 30% тритикале
Базовый 2	Комбикорма растительного типа с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса, содержащие 45% тритикале	
Новый 2	Комбикорма с пониженным уровнем ОЭ*, содержащие 45% тритикале + 75 г/т ЦеллоЛюкса-Ф	

* ОЭ – обменная энергия

Результаты производственной проверки приведены в таблице 2.

2. Результаты производственной проверки

Показатели	Варианты			
	базовый 1	новый 1	базовый 2	новый 2
Принято на выращивание, гол.	105	105	105	105
Живая масса суточных цыплят, г	41,9	42,2	43,3	42,9
Срок выращивания, дн.	36	36	36	36
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Поголовье на конец выращивания, гол	105	105	105	105
Средняя живая масса 1 головы на конец выращивания, г	1934,6	1925,2	1953,4	2043,6
Валовая живая масса, кг	203,1	202,1	205,1	214,6
Валовой прирост живой массы, кг	198,7	197,7	200,3	209,9
Расход кормов всего, кг	345,5	336,0	345,5	342,3
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,74	1,70	1,72	1,63
Производственные затраты на прирост живой массы, руб.	10070,38	9812,44	10053,15	9989,67
в т.ч зарплата	963,70	958,85	971,46	1018,02
стоимость кормов	4846,67	4609,92	4795,54	4528,63
прочие прямые затраты	1847,91	1838,61	1862,79	1952,07
затраты на убой	1013,25	1013,25	1013,25	1013,25
накладные расходы	1398,85	1391,81	1410,11	1477,70
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	14,03	13,72	13,88	13,23
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	50,68	49,63	50,19	47,59
Экономический эффект, руб.		207,59		545,74

Из таблицы 2 следует, что себестоимость прироста 1 кг живой массы бройлеров, складывающаяся из стоимости кормов, зарплаты, а также прочих прямых затрат и накладных расходов, в новых вариантах были ниже по сравнению с базовыми вариантами.

Расчет экономической эффективности проводили по формуле:

$$\mathcal{E} = (C_B - C_H) \times A_H, \text{ где}$$

C_B, C_H – себестоимость 1 кг прироста живой массы бройлеров (базовая и новая, руб.)

A_H – количество произведенной продукции в новом варианте, кг

$$Э_1 = (50,68 - 49,63) \times 197,7 = 207,59$$

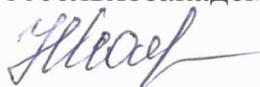
$$Э_1 = (50,19 - 47,59) \times 209,9 = 545,74$$

В пересчете на 1000 голов цыплят-бройлеров экономический эффект от замены пшеницы на тритикале составил 1977,04 руб. и 5197,52 руб.

Подписи членов комиссии:

От ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП Россельхозакадемии:

Главный зоотехник



Н.К. Исаева

Начальник вивария



А.И. Чинцова

Главный экономист



Р.И. Самулеева

Начальник кормоцеха



В.С. Свиткин

От ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии:

Ученый секретарь



Т.Н. Ленкова

Старший научный сотрудник



Т.А. Егорова

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП



Д.В. Аншаков

2015г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФГБНУ ВНИТИП



В.И. Фисинин

2015г.

АКТ

о результатах производственной проверки по теме:

«Тритикале в комбикормах для кур-несушек»

Комиссия в составе: главного зоотехника Исаевой Н.К., начальника вивария Чинцовой А.И., главного экономиста Самулевой Р.И., заместителя директора по производству Свиткина В.С., ученого секретаря ФГБНУ ВНИТИП Ленковой Т.Н., ведущего научного сотрудника Егоровой Т.А. составили настоящий акт о том, что в феврале 2015 г. в виварии ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП была проведена производственная проверка использования тритикале в комбикормах для кур-несушек.

Производственную проверку проводили на 2 группах кур кросса «СП 789» по 150 голов в каждой.

В 15 – недельном возрасте куры были размещены в клетках, плотность посадки, световой режим – согласно рекомендациям ВНИТИП 2009г.

Продолжительность производственной проверки с 18 по 44 неделю жизни кур.

Кормление кур осуществлялось сухими рассыпными комбикормами с питательностью и структурой согласно схеме производственной проверки представленной в таблице 1.

Первая группа (базовый вариант) являлась контрольной и получала комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям ВНИТИП 2013г. Вторая группа (новый вариант) получала комбикорма растительного типа с пониженным на 3% уровнем обменной энергии, содержащие 45% тритикале и 75 г/т ЦеллоЛюкса-Ф. Тритикале вводили в комбикорма взамен пшеницы. Схема производственной проверки приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема производственной проверки на курах-несушках

Вариант	Особенности кормления
Базовый	Полнорационные комбикорма с питательностью, соответствующей рекомендациям ВНИТИП
Новый 1	Комбикорма, содержащие 45% тритикале +75г/т ЦеллоЛюкса-Ф

Результаты производственной проверки приведены в таблице 2.

2. Результаты производственной проверки

Показатели	Варианты	
	базовый 1	новый 1
Поголовье на начало, гол	150	150
Сохранность, %	100,0	100,0
Среднее поголовье, гол	150	150
Валовое производство яиц, шт.	23235	23805
Снесено яиц на 1 ср. несушку, %	154,9	158,7
Интенсивность яйценоскости, %	85,1	87,2
Потреблено комбикорма всего, кг	3252,9	3189,9
Ср. потребление корма на 1 голову в сутки, г	119,2	116,8
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	1,40	1,34
Средняя масса яиц, г	62,9	62,5
Выход яичной массы, кг	9,74	9,91
Стоимость 1 т комбикорма, руб.	15370,57	13380,48
Производственные затраты, руб.	63079,77	56084,14
в т.ч. зарплата	736,55	754,62
стоимость кормов	49998,93	42682,39
прочие прямые затраты	8154,09	8354,13
накладные расходы	4190,20	4293,0

Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	15,37	13,38
Себестоимость 1000 шт. товарных яиц, руб.	2714,86	2355,98
Экономический эффект, руб.		8543,1

По данным таблицы 2, себестоимость 1000 шт. товарных яиц, складывающаяся из зарплаты, стоимости кормов, прочих прямых затрат и накладных расходов, в новом варианте была ниже по сравнению с базовым вариантом.

Экономический эффект, полученный от использования зерна тритикале в комбикормах для кур-несушек рассчитывали по формуле:

$$\text{Э} = (\text{Сб} - \text{Сн}) \times \text{Ан}, \text{ где}$$

Э – экономический эффект, руб.;

Сб – себестоимость товарных яиц в базовом варианте;

Сн – себестоимость товарных яиц в новом варианте;

$$\text{Э} = (2714,86 - 2355,98) \times 23,805 = 8543,1 \text{ руб.}$$

Таким образом, экономический эффект от использования зерна тритикале взамен пшеницы в комбикормах для кур-несушек при обогащении их ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф составил 56954 руб. в расчете на 1000 голов.

Подписи членов комиссии:

От ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП:

Главный зоотехник

Н.К. Исаева

Начальник вивария

А.И. Чинцова

Главный экономист

Р.И. Самулеева

Заместитель директора по производству

В.С. Свиткин

От ФГБНУ ВНИТИП:

Ученый секретарь

Т.Н. Ленкова

Ведущий научный сотрудник

Т.А. Егорова



ФГБУ СГЦ «Загорское ЭПХ» ВНИИП

Российской академии сельскохозяйственных наук

141300, Московская область, гор. Сергиев Посад, ул. Маслиева, д. 44,

ИНН/КПП 5042074405 /504201001, тел/факс 8-(496)-546-18-23, 546-19-20,

БИК 044599108

р/сч 40502810863020000000 в Московском РФ ОАО «Россельхозбанк, к/счет
30101810900000000108

Исх №7
12.01.2017г.

СПРАВКА

о внедрении результатов исследований по теме: «Тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек»

Результаты научных исследований по диссертационной работе Свиткина Валентина Сергеевича на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук на тему «Тритикале в комбикормах для бройлеров и кур-несушек» по специальности 06.02.08 «кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» внедрены в период 2016 года в ФГБУ СГЦ «Загорское ЭПХ» ВНИИП.

При использовании зерна тритикале в комбикормах для бройлеров кросса «Кобб 500» (поголовье 17000) и кур-несушек «СП 789» (поголовье 26000) в количестве 25-30% и 30% соответственно, получен экономический эффект в количестве 34000 рублей и 168400 рублей соответственно.

Директор

Аншаков Д.В.

Экономист

Самулева Р.И.

Бухгалтер

Шаршалина Ю.А.

Соискатель

Свиткин В.С.

