

ФГБОУ ВО «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК: 636.5.087.7(571.1)

На правах рукописи

ШВЫДКОВ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и
технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант –
доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Ланцева Надежда Николаевна

Новосибирск – 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	13
1.1 Корма как основа благополучия сельскохозяйственной птицы	13
1.1.1 <i>Характеристика основных компонентов рациона птицы</i>	14
1.1.2 <i>Факторы, отрицательно влияющие на физиологическое состояние птицы</i>	23
1.2 Физиологические возможности сельскохозяйственной птицы и методы их оптимизации	33
1.2.1 <i>Особенности пищеварения сельскохозяйственной птицы</i>	34
1.2.2 <i>Использование свойств полезных бактерий при изготовлении биопрепаратов</i>	42
1.2.3 <i>Подкислители</i>	54
1.2.4 <i>Интерфероны</i>	56
1.3 Использование нанотехнологий при производстве кормовых добавок для птицы	59
1.4 Методы контроля качества органической продукции птицеводства.....	62
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	67
2.1 Методы исследования функциональных свойств молочно-кислой кормовой добавки	70
2.1.1 <i>Методы определения оптимальной дозировки МКД при кормлении цыплят-бройлеров</i>	87
2.1.2 <i>Исследование влияния различных пробиотических штаммов микроорганизмов и их сочетаний в составе МКД</i>	93
2.2 Методы исследования применения пробиотика молочно-кислой кормовой добавки и пробиотика углеводно-аминокислотной добавки, в составе рациона....	96
2.3 Методы исследования применения молочно-кислой кормовой добавки и аутолизата пивных дрожжей в составе рациона	100
2.4 Методы разработки комплексного препарата витаминно-аминокислотный комплекс	101
2.5 Методы сравнительного исследования по применению молочно-кислой кормовой добавки и антибиотика Байтрил при выращивании цыплят-бройлеров....	103
2.6 Методы исследования эффективности применения молочно-кислой кормовой добавки, витамино-аминокислотного комплекса и антибиотика Долинк ..	104
2.7 Методы определения сравнительного влияния молочно-кислой кормовой добавки, витамино-аминокислотного комплекса и кормовой добавки Байпас на продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров	105
2.8 Методы исследования влияния природного высококремнистого минерального комплекса Камышловского месторождения на показатели продуктивности и качество продукции птицеводства	107

2.9 Методы исследования комплексного применения кормовых добавок при выращивании цыплят-бройлеров	108
2.10 Методы исследования влияния различных технологий выращивания цыплят-бройлеров на показатели продуктивности и физиологическое состояние цыплят-бройлеров	110
2.11 Оптический метод определения характеристик различных видов мяса по отраженной длине волны	111
2.12 Спектрометрические методы оценки качества продукции птицеводства	116
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	118
3.1 Функциональные свойства молочно-кислой кормовой добавки. Химический состав.	118
3.1.1 <i>Определение оптимальной дозировки МКД</i>	153
3.1.2 <i>Влияние различных пробиотических штаммов микроорганизмов и их сочетаний (симбиотиков) в составе МКД на показатели продуктивности, сохранности, сроки и качество формирования нормофлоры кишечника цыплят-бройлеров</i>	173
3.2 Эффективность применения пробиотической молочно-кислой кормовой добавки и пребиотика углеводно-аминокислотная добавка в составе рациона ...	192
3.3 Исследование совместного применения пребиотика МКД и пребиотика аутолизат в рационах цыплят-бройлеров	206
3.4 Разработка комплексного препарата витаминно-аминокислотный комплекс ..	212
3.5 Сравнительные исследования по применению пребиотиков, пребиотиков, симбиотиков и антибиотиков при выращивании цыплят-бройлеров	222
3.5.1 <i>Влияние МКД и антибиотика Байтрил на показатели продуктивности, сохранности и формирование микрофлоры кишечника цыплят бройлеров.....</i>	222
3.5.2 <i>Эффективность применения МКД, ВАК и антибиотика Долинк</i>	230
3.5.3 <i>Влияние МКД, ВАК и препарата Байпас на продуктивность и физиологическое состояние цыплят.....</i>	244
3.6 Влияние природного высококремнистого минерального комплекса Камышловского месторождения на показатели продуктивности и качество продукции птицеводства	265
3.7 Комплексное применение кормовых добавок при выращивании цыплят-бройлеров.....	272
3.8 Влияние различных технологий выращивания на показатели физиологического состояния цыплят-бройлеров.....	282
3.9 Качественные показатели продукции произведенной по технологии производства функциональных экопродуктов	301
4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	311
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	324
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	328
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	388

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Одной из задач реформирования отечественного сельского хозяйства является переход к адаптивным технологиям его ведения на основе дифференцированного использования природных, биологических и социально-экономических ресурсов. Главными факторами реализации агроэкологического и агроклиматического потенциала каждой страны, наряду с технологической оснащенностью, являются биологизация и экологизация производственных процессов (Жученко А.А., 2009).

Уже сама адаптивная сущность современной стратегии развития агропромышленного комплекса предопределяет ее многовариантность, динамичность и наукоемкость, способность интегрировать, более того, технологизировать достижения не только прикладных, но и фундаментальных исследований.

В рамках реализации постановления Правительства Российской Федерации «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» один из важнейших производственных процессов, обеспечивающих эффективность отрасли птицеводства, – правильное кормление яичной и мясной птицы, основанное на научных методах и приемах. Наше внимание было сконцентрировано на необходимости производства экологически безопасной продукции промышленного птицеводства. Именно это потребовало проведения научного поиска сразу в нескольких направлениях и послужило основанием для решения задач со многими неизвестными.

Следует отметить, что в промышленном птицеводстве используются разнообразные кормовые добавки, позитивно влияющие на показатели продуктивности и сохранности птицы. К таковым можно отнести гормональные, ферментные препараты, кормовые антибиотики, гепатопротекторные и витаминно-минеральные комплексы и др. Многие из них действительно оказывают положительное влияние на производственные показатели и в целом улучшают экономику предприятий. Но всегда ли бывает обосновано их

применение? Неслучайно в последние годы во многих странах вводится запрет на использование антибиотиков с целью профилактики болезней птицы. При этом расширяется применение пробиотиков. Пробиотические препараты начинают уверенно конкурировать с антибиотиками. Обоснованием для использования пробиотиков является их способность повышать иммунологическую реактивность и адаптационные способности организма птицы, особенно в критические возрастные периоды (Герасименко В.В., 2005; Топурия Г.М., Богачев А.Г., 2012; Котлярова О.С., Дегтярев Е.А., 2014).

Следует признать, что в отечественном сельском хозяйстве теоретическая и практическая база по экологизации животноводства только-только начинает формироваться. При этом, несмотря на определенную изученность отдельных сторон проблемы, многие биологические аспекты применения пробиотиков в промышленном птицеводстве требуют дальнейшей углубленной проработки и экспериментально-производственного испытания.

С учетом выше изложенного, разработка рецептов кормовых добавок с использованием пробиотических средств, их комплексное изучение на разновозрастном поголовье птиц в условиях птицефабрик Западной Сибири и реализация в производстве представляются большой научной и в целом государственной задачей в решении проблемы продовольственной безопасности страны.

Степень разработанности темы. Изучению применения в животноводстве технологий, позволяющих сократить лекарственные препараты, посвящены работы отечественных ученых: Б. Бессарабов и др. (1996); В.В. Субботин, М.А. Сидоров (1998); К.Я. Мотовилов и др. (2000), И.А. Егоров (2000), В.И. Георгиевский (2001); А.Н. Панин, Н.И. Малик и др. (2006); Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова (2007); Т.М. Околелова (2009), В.И. Фисинин, И.А. Егоров (2009).

Применяемые в последние годы кормовые добавки, на основе пробиотиков, пребиотиков, фитобиотиков, смеси органических кислот, суспензии хлореллы, пока не выполняют роль заменителей антибиотиков. Мало изучены и освещены физиологические свойства различных биологически активных кормовых добавок

с точки зрения влияния на физиологические процессы и процессы пищеварения. Исследования свойств микроорганизмов-пробионтов в составе кормовых добавок, позволяют встраивать их в биотехнологическую систему, уменьшая дозировки лекарственных препаратов и химических детоксикантов. В наших исследованиях впервые представляется комплексная характеристика функциональных свойств МКД с различными вариантами формообразующих микроорганизмов-пробионтов. Кроме этого, на основе изученных свойств разработаны новые комплексные кормовые добавки. Важным в исследованиях считаем разработку технологии производства функциональных продуктов птицеводства, внедренную на промышленном предприятии, а так же новый метод контроля качества мясного сырья.

Цель и задачи исследований. Целью работы является экспериментальное обоснование использования пробиотиков, симбиотиков и природных минеральных комплексов в промышленном птицеводстве Западной Сибири в качестве альтернативы антибиотикам и для повышения метаболических и резистентных качеств птицы.

Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Провести критический анализ существующей системы ведения промышленного птицеводства и определить методологию научно обоснованного получения безопасной продукции птицеводства на основе использования пробиотиков, пребиотиков, природных минеральных комплексов.
2. Провести комплексные исследования биологических свойств молочнокислой кормовой добавки на основе различных микроорганизмов-пробионтов.
3. Разработать оптимальную схему применения молочнокислой кормовой добавки в бройлерном производстве, изучить влияние разных микроорганизмов-пробионтов в составе молочнокислой кормовой добавки на показатели продуктивности, формирование микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров и общее состояние организма птиц.

4. Исследовать влияние применения молочнокислой кормовой, углеводно-аминокислотной добавок и аутолизата пивных дрожжей на переваримость питательных веществ корма, снижение аккумуляции тяжелых металлов в организме птицы и общую продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в составе кормов суточного рациона. На основе комплексных исследований разработать витаминно-аминокислотный комплекс в качестве универсальной кормовой добавки.

5. Провести сравнительные исследования применяемых кормовых добавок МКД и ВАК с традиционными антибиотиками и другими препаратами.

6. Изучить влияние природного высококремнистого минерального комплекса Камышловского месторождения на показатели продуктивности и качество продукции птицеводства.

7. Провести сравнительное производственное испытание и экономическую оценку разработанной технологии бройлерного птицеводства с применением пробиотиков и симбиотиков и продукции, полученной по традиционной технологии.

8. Произвести биологическую оценку продукции, полученной по разработанной технологии.

9. Исследовать продукцию, полученную с применением изучаемых и разработанных кормовых добавок в органе по сертификации продукции повышенной экологической безопасности.

Научная новизна. Впервые в условиях Западной Сибири проведены комплексные исследования, результаты которых позволили научно обосновать изготовление, экспериментальную проверку и практическую реализацию в промышленном птицеводстве кормовых добавок в виде пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков и природных цеолитов (кудюритов).

Продуктивное применение кормовых добавок для бройлеров и кур-несушек целесообразно в качестве альтернативы антибиотикам, ферментам и химиопрепаратам, рекомендуемым промышленностью для птицеводства.

Научно обосновано использование молочнокислой кормовой добавки. Впервые для птицеводства применена технология глубокой переработки пшеницы методом кавитации.

Биологизация технологии кормления птиц при промышленном выращивании, исключающая применение антибиотиков, ферментов и подобных ускорителей роста птицы, позволяет дать высокую оценку полученной продукции по экостандарту, в том числе по органолептическим качествам.

Одновременно автором разработан экспресс-метод оценки качества и экологической безопасности мясного сырья птицы.

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработан и научно обоснован к применению собственный банк биолого-технологических средств, повышающих использование физиологических возможностей птицы, обеспечивающих получение продукции птицеводства повышенной экологической безопасности. Установлена возможность позитивного влияния на микробиоценоз птицы в разные возрастные периоды выращивания.

Экспериментально подтверждена целесообразность использования молочнокислой кормовой добавки при различных сочетаниях микроорганизмов в её составе для повышения усвояемости питательных веществ корма, а также в ветеринарно-профилактических и лечебных мероприятиях. Совместное использование углеводных добавок и пробиотиков расширяет биоразнообразие питательных веществ, позволяет снижать токсический прессинг кормовых составляющих, в том числе вызываемый микромицетами.

Использование в кормлении цыплят-бройлеров разработанного нами витаминно-аминокислотного комплекса позволяет сбалансировать рацион по незаменимым аминокислотам и исключить добавки синтетических аминокислот.

Разработана для промышленного птицеводства и реализована в условиях птицефабрики собственная установка кавитационной обработки пшеницы, обеспечивающая получение высококачественных биодобавок.

Получены положительные результаты использования кудюритов в сочетании с молочнокислой кормовой добавкой для повышения продуктивных качеств птицы.

Экспериментально отработаны дозировки, сочетания и схемы применения кормовых добавок в промышленном птицеводстве, позволяющие им выступать частичной или полной альтернативой антибиотикам.

Представленная к публичной защите диссертационная работа выполнялась в соответствии с Государственной тематикой научно-исследовательских работ «Эффективные методы производства экологически безопасной продукции животного происхождения» (№ 01201376468). Результаты исследований используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», а также в технологии выращивания птицы ООО «Птицефабрика Бердская», ОАО «Колмогоровский бройлер», а также в личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйствах Новосибирской, Кемеровской, Томской областей, Республики Казахстан и Алтайского края.

Все виды разработанных нами добавок в комбикорма суточного рациона птиц внедрены в технологический процесс ООО «Птицефабрика Бердская» в 2006 г., ОАО «Колмогоровский бройлер» в 2010 г. Продукция ООО «Птицефабрика Бердская»: мясо, полуфабрикаты из мяса птицы, яйцо куриное – прошла полный цикл исследований по сертификации экопродуктов в органе по сертификации экопродуктов «ЕврАЗЭКО». Мясо птицы, субпродукты, яйцо куриное признаны продуктами повышенной экологической безопасности с присвоением степени экологичности ЭКО-1 и ЭКО-2. Полученные данные реализованы при разработке методических рекомендаций, используются в учебном процессе ряда аграрных вузов Российской Федерации по специальностям «Зоотехния», «Ветеринария», «Биотехнология».

Методология и методы исследований. Научные исследования проведены на цыплятах-бройлерах различных кроссов, а также курах-несушках в условиях птицефабрик Новосибирской, Кемеровской, Омской областей. Использовались методики П.Т. Лебедев, 1965; ВНИИТЭИСХ (1980); ВАСХНИЛ (1980); Е.А.

Васильева, 1982; Н.К. Журавская и др., 1985; ВАСХНИЛ (1985); И.Е. Егоров, Т.М. Околелова (2003); ВНИТИП (2004, 2007, 2009). В процессе проведения исследований использовали методы:

- химические – определено содержание минеральных и органических веществ в комбикормах, органах и тканях тушек и экскрементах, проведен химический анализ зерновых ингредиентов комбикормов, анализ ферментативной активности кормовых добавок;
- морфобиохимические – изучен гематологический и биохимический состав крови;
- электрохимические – проведены исследования показателей кислотности и окислительно-восстановительного потенциала кормовых добавок;
- статистические – рассчитаны средние показатели роста, развития, продуктивности, изменчивости, достоверность;
- экономические – рассчитана экономическая эффективность влияния факторов на динамику роста и обмена веществ цыплят-бройлеров;
- микробиологические – определено содержание микроорганизмов различных штаммов в кормах, фекалиях отделов кишечника, скорлупе яиц кур.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Функциональные свойства молочно-кислой кормовой добавки при использовании различных микроорганизмов-пробионтов.
2. Научное обоснование применения МКД на основе микроорганизмов-пробионтов и их сочетаний взамен традиционным антибиотикам.
3. Научное обоснование разработки комплексного препарата витаминно-аминокислотного комплекса из зерна пшеницы.
4. Показатели продуктивности, сохранности, сроки и качество формирования микрофлоры цыплят-бройлеров при применении пробиотиков, пребиотиков, симбиотиков и антибиотиков.
5. Качественные показатели птицеводческой продукции при применении природного минерального комплекса Камышловского месторождения.

6. Экономическая эффективность применения комплекса кормовых добавок в рационах цыплят-бройлеров.

7. Биологическая оценка продукции птицеводства, полученной с применением разработанных нами на научной основе и экспериментально обоснованных биологически совместимых кормовых добавок.

8. Соответствие продукции выпускаемой по разработанной технологии стандартам, на продукты повышенной экологической безопасности.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Полученные результаты обоснованы достаточным количеством наблюдений с использованием современных методов исследования, испытаний и измерений и применением современного лабораторного оборудования. Высокая степень достоверности полученных результатов обеспечена статистической обработкой и анализом результатов, полученных в контролируемых опытах. Автором лично выполнены все эксперименты, статистически обработаны все полученные первичные данные, проведен анализ и обсуждение полученных результатов исследования.

Материалы диссертации доложены и одобрены на заседании президиума ГНУ СО Россельхозакадемии (16.10.2012 г.), на III Международном симпозиуме «Экологические проблемы животных и человека» (г. Новосибирск, 2012 г.); I региональной юбилейной научно-практической конференции «Сибирская наука – проблемы, перспективы, технологии производства и переработки продукции животноводства» (г. Барнаул, 2013 г.); Международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь в науке» (Минск, 2013 г.); Международной научно-практической конференции «Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе» (г. Курган, 2014 г.); 16-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы» (г. Томск, 2014 г.); Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» (г. Екатеринбург, 2014 г.); Международной научно-практической конференции «Перспективные направления устойчивого развития сельских территорий в условиях ВТО и импортозамещения» (г. Новосибирск, 2015 г.); 6-й

Международной научно-практической конференции «Агроинфо-2015» (г. Новосибирск, 2015 г.); Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» (г. Москва, 2015 г.); Всероссийской молодёжной научно-практической конференции «Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники» (г. Юрга, 2015 г.); XIII Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» «Продовольственная безопасность России: Пути. Проблемы. Решения» (г. Красноярск, 2016 г.).

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 81 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 30 – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ и 5 патентов.

Личное участие автора. Автору принадлежит идея комплексного исследования функциональных свойств МКД на основе различных микроорганизмов-пробионтов и их сочетаний. Автором лично были предложены способы конструирования кормовых добавок, на основе МКД. Автору принадлежит научная идея комплексного подхода к исследованиям: определение и проведение научного поиска, разработка методики, организация и проведение опытов, анализ полученных результатов, составление научных отчетов и оформление заявок на изобретения, разработка методов контроля качества продукции, полученной по разработанным технологиям, научное обоснование выводов и предложений производству.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена на 419 страницах, в том числе текстовая часть на 327 страницах, содержит 170 таблиц, 19 рисунков и 23 приложения. Список литературы включает 612 источников, в том числе 106 на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Корма как основа благополучия сельскохозяйственной птицы

Индустриальная технология производства мяса птицы и яиц предполагает создание таких ограничений для промышленной птицы, которые в филогенезе нигде не встречаются. Более того, дальнейшая интенсификация производства предполагает повышение стрессовых воздействий на организм сельскохозяйственной птицы. Птица трудно переносит промышленные условия содержания в клетках, в результате которого происходит перенапряжение ее физиологических возможностей и функций (Герасименко В.Г., 1987; Рубан Б.В., 2002).

Зарубежные исследователи Р.Х. Уиттекер (1980) и С. Ашофф (1984) к стрессам относят нарушение функционирования системы пищеварения, вызванное наличием в комбикормах токсинов, тяжелых металлов, а также кормовых антибиотиков, гормонов роста, ферментов, химических детоксикантов и других препаратов, направленных на получение высокой экономической отдачи от птицеводства.

Учитывая, что доля затрат на корма в структуре себестоимости птицеводческой продукции составляет около 70%, оптимизация этих ресурсов является актуальной проблемой. Современное промышленное содержание кур-несушек и выращивание на мясо цыплят-бройлеров основано на сухом типе кормления, которое обеспечивает максимальное сохранение питательных свойств корма при производстве, транспортировке и кормлении (Мымрин И.А., 1985).

Максимальная продуктивность птицы возможна лишь при оптимальных условиях содержания с одновременным полноценным кормлением животных во все периоды жизни (Войнар А., 1960; Кальницкий Б.Д., 1985). Полноценное кормление – один из главнейших факторов, обеспечивающих нормальный рост, развитие и высокую продуктивность, наибольший эффект использования кормов (Георгиевский В.И., 1970; Москалев Ю.И., 1985).

Известно, что рацион будет полноценным, если в его составе будут разнообразные компоненты: зерновые, бобовые, масличные культуры, травяная мука, витаминные и минеральные добавки и т. д. (Маслиев И.Т., 1968; Супрунов О.В., 1990).

1.1.1 Характеристика основных компонентов рациона птицы

Максимальная продуктивность птицы достигается лишь тогда, когда оптимальные условия содержания сочетаются с достаточным и полноценным кормлением животных во все периоды их жизни (Войнар А., 1960; Кальницкий Б.Д., 1985).

Полноценное кормление рационами, сбалансированными по питательным веществам и обогащенными аминокислотами, витаминами, микроэлементами и другими биологически активными веществами, обеспечивает высокую энергию роста и эффективное использование корма (Георгиевский В.И., 1970; Москалев Ю.И., 1985).

В основу нормированного кормления птицы положена обменная энергия при обязательном учете концентрации питательных веществ в 1 кг сухого вещества (протеина, аминокислот, макро- и микроэлементов, витаминов). Это значительно упрощает нормирование, особенно при промышленном ведении птицеводства, базирующееся на использовании комбикормов (Девяткин А.И., Ливенцев Н.Н., 1996).

Чем ниже концентрация энергии, тем труднее цыплятам-бройлерам потребить достаточное количество корма, поскольку объем желудочно-кишечного тракта у них сравнительно невелик. Из-за этого, даже насыщаясь вволю, птица не может обеспечить себя достаточным количеством питательных веществ, и продуктивность будет низкой (Справочник по контролю..., 1982).

Углеводы – основной источник энергии в рационах птицы. Они составляют 75-80% сухого вещества растительных кормов. В организме углеводы используются для поддержания температуры тела, образования гликогена, жира,

участвуют в переаминировании аминокислот, способствуют усвоению кальция, ускоряют процессы минерализации костяка (Фисинин В.И. и др., 2004).

Основные углеводы рационов птицы – это углеводы растительных кормов – крахмал, сахароза, глюкоза, фруктоза, целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин, собирательное название которых – сырая клетчатка. Углеводные компоненты кормов животного происхождения – лактоза (молочные корма) и гликоген. Все перечисленные углеводы (кроме сырой клетчатки и особенно лигнина) достаточно хорошо перевариваются в желудочно-кишечном тракте птицы. В сложных многокомпонентных рационах нет необходимости нормировать углеводы, так как потребность в них обеспечивается кормами, балансирующими уровень энергетического питания (Венедиктов А.И., Ионас А.А., 1979).

Белки. Среди питательных веществ, являющихся составной частью кормов и рационов, оказывающих влияние на организм животных, ведущая роль принадлежит протеину. Уровень и качество протеинового питания оказывают существенное влияние на пищеварительные и обменные функции желудочно-кишечного тракта у птицы и в значительной мере определяют усвоение и использование ими питательных веществ рациона. Различные по качеству сырого протеина рационы вызывают разное напряжение в пищеварительных и обменных функциях: белки животного происхождения (рыбная мука, казеин) более благоприятно влияют на пищеварительные и обменные функции, чем растительные протеины (подсолнечниковый и льняной шроты) (Менькин В.Н., 1997).

При недостатке в рационах белка (переваримого протеина) резко снижаются рост, развитие и среднесуточные приrostы птицы, а затраты кормов возрастают на 20-25%. Поэтому важно балансируировать рационы всех групп птицы кормами с достаточным количеством белка (не менее 100-120 г переваримого протеина в расчете на 1 к. ед. в первый период откорма) и незаменимых аминокислот (Орлинский Б.С., 1984). Биологическая ценность сырого протеина зависит от его аминокислотного состава. При недостатке в корме той или иной аминокислоты потребность в протеине значительно возрастает. Кормление животных

полноценными кормами, имеющими разносторонний аминокислотный состав, уменьшает расход протеина (Спиридов И.П. и др., 2002).

Аминокислоты являются основными структурными единицами молекул белковых веществ. При гидролизе белков различной природы всегда получают смесь аминокислот. Рационы моногастрических животных обязательно должны быть сбалансированы по всем незаменимым аминокислотам, для чего вводят синтетические аминокислоты в дефицитные по ним рационы. Аминокислоты способны образовывать с катионами тяжелых металлов внутрикомплексные соли, что может являться обоснованием их использования также в качестве детоксикантов тяжелых металлов при избыточном их поступлении в организм птицы.

По существующей классификации Хеннигса, аминокислоты подразделяются на несколько групп. Диаминокислоты включают аргинин, гистидин, лизин, оксилизин, цитруллин. Ароматические аминокислоты – тирозин, триптофан, фенилаланин, дийодтирозин, тироксин. Серосодержащие аминокислоты – цистин, цистеин, метионин. Оксиаминокислоты – серин и треонин. Лейцины – лейцин, изолейцин, валин. Дикарбоновые аминокислоты – аспарагиновая кислота, глютаминовая. Гликоколь и аланин – гликоколь, аланин. Пролин и оксипролин – пролин, оксипролин (Хенниг А., 1976).

Степень усвоения аминокислот оказывает большое влияние на эффективность рационов, поэтому, чем доступнее в рационе аминокислоты, тем более они эффективны и выше их коэффициент полезного действия. Многочисленными исследованиями было установлено, что аминокислоты должны поступать в организм не только в достаточном количестве, но и в оптимальных соотношениях (Хенниг А., 1976).

Аминокислоты играют главную роль в обмене веществ, они обладают специфическими функциями регуляторов нормального состояния организма. Аминокислоты необходимы для образования антител и антитоксиканов, они входят в состав ферментов, гормонов и других регуляторов обмена веществ, служат средством перемещения многочисленных групп веществ – липидов, минеральных

соединений, витаминов и т. д.

Установлено, что в организме птицы не синтезируются 10 незаменимых аминокислот: лизин, метионин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, валин, треонин. Отсутствие в питании птицы какой-либо из перечисленных аминокислот вызывает глубокие нарушения физиологических функций и ведет к отрицательному балансу азота, потере аппетита, нарушениям половой функции, явлениям истощения и атрофии тканей (Нормы и рационы..., 2003).

Жиры. При зоотехническом анализе в кормах определяют жир, куда, кроме настоящего жира, входят воск, хлорофилл, смолы, красящие вещества, органические кислоты, фосфатиды, стерины и другие соединения.

В составе жиров находятся в разных сочетаниях углерод, водород и кислород. Благодаря тому, что в жирах, по сравнению с другими питательными веществами, меньше кислорода и больше углерода и водорода, они при окислении выделяют в 2,25 раза больше энергии, чем углеводы. Поэтому жиры имеют высокую энергетическую ценность.

Но роль жира не исчерпывается только его энергетической ценностью. Он в качестве структурного материала входит в состав протоплазмы клеток. Отдельные жирные кислоты, такие как линолевая, линоленовая и арахидоновая, жизненно необходимы для нормализации процессов обмена веществ, роста и развития животных, и поэтому они обязательно должны доставляться с пищей. Эти кислоты организм животного не может синтезировать, и они считаются незаменимыми. В организме животных незаменимые жирные кислоты используются в основном для синтеза биологически активных веществ типа простагландинов, тромбоксанов, лейкотриенов.

При недостатке ненасыщенных жирных кислот нарушается синтез высших производных кислот, и конечным продуктом синтеза становится эйкозотриеновая кислота ($C_{20:3}$). При этом показатель обеспеченности организма незаменимыми жирными кислотами (отношение эйкотриеновой кислоты к арахидоновой) резко возрастает. В норме это отношение должно быть не более 0,4.

Пищевой жир в умеренном количестве поддерживает хороший аппетит, нормальное пищеварение и всасывание в кишечнике. С жиром пищи в организме доставляются жирорастворимые витамины. При недостатке в кормах жира животные испытывают недостаток в жирорастворимых витаминах А, Д, Е и К.

Жиры перевариваются главным образом в тонких кишках, где под действием солей желчных кислот и липазы, соков поджелудочной железы и кишечника расщепляются на глицерин и жирные кислоты. Они, вступая в соединение с солями желчных кислот, дают растворимые в воде комплексы и всасываются в кровяное русло (Нормы и рационы..., 2003).

Витамины. В организме нет ни одного жизненно важного пути обмена веществ, где бы не принимали участия непосредственно или опосредовано витамины. Витамины – это группа веществ небелкового характера, входящих в состав многих ферментов, гормонов, оказывающих существенное влияние на интенсивность обменных процессов в организме животных и птиц в зависимости от их дозировки. Каждому из них присуща строго определенная роль (Рыбина Т.Н., 1989). Одним из источников поступления витаминов в организм являются микроорганизмы, способные их синтезировать (Сидоров М.А., Субботин В.В., 2000). Однако нельзя утверждать, что микрофлора кишечника способна постоянно удовлетворять потребности животных в витаминах, так как далеко не идеальны условия ведения животноводства (Зелезинская Г.А. и др., 1983) и отмечаются случаи возникновения дефицита витамина К (Хаустов В.Н. и др., 1996).

В ФАО ВОЗ разработана и актуализирована Концепция оптимального витаминного питания (OVN), заключающаяся в обеспечении животных, в том числе птицы, витаминами в экономически эффективном количестве для поддержания их оптимального здоровья, продуктивности и реализации генетического потенциала (Ветеринарно-санитарная оценка..., 2008).

Витамины представляют собой органические соединения различной химической природы и различного строения. Они отличаются от других органических пищевых веществ по двум характерным признакам. Они не

включаются в структуру тканей и не используются организмом в качестве источников энергии (Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., 1998). Таким образом, витамины являются катализаторами обменных процессов, обеспечивают нормальное течение биохимических и физиологических процессов путем участия в регуляции обмена веществ в организме (Физиология..., 2004).

Нарушения обмена веществ часто связаны с недостаточным поступлением витаминов в организм. В литературе также описаны патологические состояния, связанные с поступлением чрезмерно больших доз витаминов. Описаны случаи гипервитаминозов А, D, К и др. (Вальдман А.Р., 1977; Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., 1998). В настоящее время науке известны около 40 витаминов. Исходя из физической классификации по признаку растворимости, все витамины делятся на жирорастворимые и водорастворимые (Богданов Г.А., 1990).

Помимо основных двух групп, различают группу разнообразных химических веществ, частично синтезирующихся в организме и обладающих витаминными свойствами.

В птицеводстве нормируют 14-15 витаминов, так как птица нуждается в поступлении большого количества витаминов по причине интенсивного обмена веществ. Обязательно нормируются витамины А, D, Е, К, С, Н и группы В.

При недостатке в рационе витаминов резко снижается усвоение питательных веществ, нарушаются функции отдельных органов, развиваются патологические процессы. Организм становится неустойчивым к различным инфекционным заболеваниям. В результате этого уменьшается продуктивность, увеличивается отход птицы, особенно молодняка (Рождественский К.В., Шафранов В.А., 1980).

При недостатке витамина А разрушается роговица глаз птиц, образуются гнойные творожистые массы, выводятся цыплята с закрытыми глазами и пониженной жизнеспособностью. Недостаток витамина D проявляется в размягчении скорлупы, искривлении скелетных и костей ног (Старчиков Н.И., 1989). При недостатке витамина В₁ наблюдается запрокидывание головы вбок и назад и появляется белый понос. При нехватке рибофлавина (В₂) останавливается рост молодняка. При нехватке В₃ плохо образуется оперение. Недостаток

витамина B_6 приводит к нарушениям вестибулярного аппарата, у цыплят нарушается прямолинейное движение, они лежат с запрокинутыми головами. Дефицит фолиевой кислоты приводит к уродствам клюва, костей, глаз (Околелова Т.М., Сергеева А.М., 1988), дефицит биотина – к уродствам скелета, конечностей, увеличению смертности. Недостаток витамина B_{12} нарушает половое развитие (Кудряшов Б.А., 1953; Маслиева О.И., 1975). При недостатке в рационе витамина B_4 снижается выводимость цыплят (Подорожный П.Г., Томашевский Я.И., 1977).

Комплекс витаминов B_1 , B_2 , B_5 , B_6 , B_{12} , K_3 нормализует деятельность центральной и периферической нервной системы, сердечно-сосудистой системы, эндокринной и пищеварительной систем, улучшает состояние слизистых, кожи, почек и печени, обеспечивает активность эритроцитов, лейкоцитов, способствует росту и генерации тканей, повышает устойчивость стенок сосудов, расширяет мягкие кровеносные сосуды, улучшает кровоснабжение и обмен веществ в коже и подкожных тканях (Яковлева Н.Д., Кожемякина Н.В., 2006).

Недостаток витамина К приводит к анемии, кровоизлияниям в области груди, ног, крыльев, печени и сердца. Использование витаминов в птицеводстве может дать положительный эффект лишь при условии знания физико-химических свойств каждого витамина, его физиологического значения и источников, норм потребности птицы в витаминах, технологии скармливания, взаимосвязи витаминов между собой и питательными веществами корма (Кормление сельскохозяйственных животных..., 1988).

Исследованиями последних лет показано, что витамины А, D_3 , Е, С обладают свойствами ослаблять и даже устранять развитие явлений стресса у птицы. Как мы видим, рацион птицы должен содержать необходимую эффективную долю разнообразных по биологическим свойствам и воздействию на физиологические свойства витаминов, активируя процессы обмена веществ и энергии в организме.

Минералы. Получить высокую продуктивность можно лишь тогда, когда животные будут получать в рационе оптимальное количество не только белков, жиров и углеводов, но и минеральных веществ.

Так, органические питательные вещества кормов наиболее эффективно

используются животными при потреблении ими соответствующего количества и в определенном соотношении минеральных веществ. Одной из главных причин низкой продуктивности и высоких затрат кормов на производство продукции, является несбалансированное минеральное питание (Мотовилов К.Я и др., 1988; Карунский А.и др., 2001; Водолажченко С.А., 2002; Мальцев А.Б. и др., 2002; Корма и добавки..., 2005).

С переводом птицеводства на промышленную основу и повышением интенсивности использования родительского стада всё большее значение приобретает балансирование рационов не только по многим питательным веществам, но и по минеральным элементам.

Корма, потребляемые птицей, как и ее организм, состоят практически из одних и тех же химических элементов, которые в результате биохимических процессов в организме птицы из простых химических элементов преобразуются в органические (белок, жир, ферменты и др.) и неорганические (минеральные соли, вода) соединения (Спиридов И.П. и др., 2002).

Во всем мире идет поиск кормов и минеральных добавок, которые по своей биологической ценности смогли бы заменить дорогостоящие корма.

В последнее время все чаще стали появляться сведения об использовании в кормлении животных и птицы природных минералов, обладающих адсорбционными и ионообменными свойствами (Мотовилов К.Я. и др., 1988; Карунский А. и др., 2001; Водолажченко С.А., 2002; Спиридов И.П. и др., 2002; Корма и добавки..., 2005; Ланцева Н.Н., 2009).

По данным некоторых авторов, использование природных минералов в кормлении сельскохозяйственных животных оказывает положительное влияние на процессы пищеварения и повышает усвояемость кормов благодаря содержанию в них легкоусвояемых форм кальция, калия, микроэлементов кобальта, меди, цинка и других химических веществ, крайне необходимых организму сельскохозяйственных животных. Высокая эффективность использования природных добавок в рационах сельскохозяйственной птицы доказана в исследованиях многих авторов (Мотовилов К.Я и др., 1988; Карунский

А.и др., 2001; Водолажченко С.А., 2002; Мальцев А.Б. и др., 2005; Корма и добавки..., 2005).

Ферменты. Ферменты – вещества, ускоряющие химические реакции в живых системах. Первый высокоочищенный фермент уреазу в 1926 г. получил Дж. Самнер. В течение последующих 10 лет было выделено еще несколько ферментов. Ферменты имеют белковую природу, это белковые молекулы или молекулы РНК. Ферменты преобразуют одни вещества в другие, субстраты – в продукты. До 2012 г. в мире было описано более 5000 ферментов (ВНИТИП, 2013).

В кормлении животных и птиц рассматривается роль пищевых ферментов, расщепляющих крупные молекулы корма на мономеры для последующего усвоения в организме. Традиционно различают четыре группы ферментов: протеазы, липазы, целлюлазы и амилазы.

Протеазы, или протеолитические ферменты, действуют на зерновые белки и продукты гидролиза белков. Липазы, или липолитические ферменты, расщепляют жиры на глицерин и жирные кислоты. Амилолитические ферменты (альфа-амилаза и бета-амилаза) действуют на крахмал, превращая его в декстрины, с образованием мальтозы.

С момента первых публикаций Ф. Кликнера и Е. Фолуэлла об улучшении роста цыплят и повышении яйценоскости кур за счет применения в комбикормах протезима накоплен большой отечественный и зарубежный опыт по применению ферментов в кормлении птицы (Clickner F.N., Follwell E.H., 1925).

Система пищеварительных ферментов птицы вполне справляется с гидролизом основных компонентов корма (белков, жиров, углеводов). Но эффективность собственной ферментной системы снижается при содержании в корме трудногидролизуемых компонентов, а также при болезнях, некачественных компонентах корма и т.д. (Околелова Т.М, Гейнель В.А., 2007).

1.1.2 Факторы, отрицательно влияющие на физиологическое состояние птицы

Микотоксины. По данным Всемирной организации здравоохранения, микотоксинами заражено около 25% урожая зерновых и еще немалая их часть – пока не изученными токсинами, что обуславливает снижение содержания в них витаминов В₁ и В₂ до 50%, а аминокислот – в 2 раза (Улитко В.Е. и др., 2006).

Одним из экологических факторов, снижающих качество зерна и бобовых, овощей, фруктов, ягод и других пищевых продуктов растительного происхождения, являются микромицеты, развивающиеся на них в условиях выращивания, уборки, хранения и реализации. Уже в самом начале развития микромицетов на продуктах растительного происхождения изменяются их качество, вкус, запах, внешний вид, наносится большой экономический ущерб (Лугаускас А., Стакенене Ю., 2001).

Микотоксины – низкомолекулярные ядовитые вторичные метаболиты микроскопических грибов, оказывающие специфическое патологическое влияние на животный организм. Идентифицировано несколько сотен микотоксинов, некоторые из них являются причиной кормовых токсикозов животных. Ведущая роль в микробиологическом поражении поверхности пищевой продукции и готовых продуктов питания принадлежит мицелиальным грибам. Именно эти микроорганизмы, обладающие липолитической и протеолитической активностью, не только вызывают биодеструкцию важнейших макромолекул пищи – белков и жиров, но и производят высокотоксичные вещества, а также создают благоприятные условия для развития других бактерий, в том числе и болезнетворных, вызывающих аллергии и токсикозы у людей. Избежать последствий неблагоприятного воздействия плесневых грибов на пищевые продукты можно лишь обеспечив на всех стадиях их производства, хранения и реализации надежную антимикотическую защиту (Кузнецова Л.С. и др., 2009).

Исследования, проведенные Московским НИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии в различных регионах России на предмет выявления картины

зараженности кормовой базы в 2010 г., показали интересную картину. Мониторинговые исследования по 4 регионам были выполнены на 623 образцах зерна методом ИФА. Контаминированные пробы зерна были выявлены в 9 территориях из 21 обследованной – в Башкортостане и Челябинской области (Уральский регион), в Кемеровской и Новосибирской областях (Западно-Сибирский регион), в Красноярском крае и Читинской области (Восточно-Сибирский регион), в Амурской области, Еврейской автономной области и в Приморском крае (Дальневосточный регион). Охратоксин А был обнаружен в 21 пробе из 623, т. е. в 3,4% случаев, с диапазоном содержания от 3,0 до 292,0 мкг/кг.

В настоящее время известно более 300 микотоксинов, продуцентами которых являются грибы. Среди них наибольшую опасность для человека представляют микотоксины фитопатогенных грибов – возбудителей болезней растений. Основными продуцентами микотоксинов являются фитопатогенные грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Claviceps* и ряд других. Известно, что виды *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*, вызывающие плесени на ряде сельскохозяйственных культур, являются продуцентами афлатоксинов. Многие виды *Fusarium*, поражающие зерновые культуры, являются продуцентами фузариотоксинов дезоксиниваленола (DON), ниваленола (NIV), зеараленона (ZEN), Т-2-токсина, фумонизинов и др. Гриб *Claviceps purpurea* – возбудитель спорыни злаков – продуцирует эрготоксины. Сельскохозяйственные культуры, пораженные токсичными грибами и содержащие микотоксины, являются первичным источником микотоксикозов.

Афлатоксины представляют одну из групп микотоксинов и являются метаболитами двух видов плесневых грибов: *Aspergillus parasiticus* и *Aspergillus flavus*. Эти соединения особо опасны для здоровья человека и животных в связи с высокой гепато- и нефротоксичностью, канцерогенным и генотоксическим действием. При потреблении контаминированных кормов афлатоксины могут накапливаться в продуктах животного происхождения. Поступая с пищей, афлатоксины всасываются в кишечнике и попадают в печень, где подвергаются биотрансформации. Сопоставимый по токсичности с

афлатоксином В₁ метаболит АМ₁ выделяется с молоком. Загрязнение сельскохозяйственных продуктов микотоксинами имеет место во всем мире (таблица 1).

Таблица 1 – Симптомы, вызываемые некоторыми типами микотоксинов у птицы

Микотоксины	Симптомы
Трихотецины (Т-2,ДОН,ДАС)	Повреждение ротовой полости, снижение темпов роста, плохое оперение, снижение продуктивности
Охратоксин	Снижение яйценоскости, повреждение почек, снижение иммунитета
Афлатоксин	Разрушение печени, снижение яйценоскости и вывода
Фумонизин	Подавление роста
Цитринин	Поражение почек
Эрготоксин	Некроз кожи, тканей
Зеараленон	Ухудшение качества скорлупы и ее прочности

До 80% зерна загрязнено микотоксинами в России и до 25% в Европе. Проблемы, связанные с микотоксинами, загрязняющими корма, особенно актуальны в птицеводстве. Обычно основу рациона птицы составляет зерно злаковых, являющееся главным источником микотоксинов. Наличие микотоксинов в зерне и продуктах растительного происхождения представляет собой проблему для здоровья животных.

Кроме поражающего воздействия на организм птицы, снижающего продуктивность и сохранность, микотоксины наносят вред организму человека, попадая в пищу с продуктами птицеводства (таблица 2).

Таблица 2 – Возможность накопления микотоксинов в продуктах птицеводства

Микотоксин	Переход в продукцию птицеводства
Афлатоксин В ₁	Печень
Охратоксин А	Яйца
Циклопиазоновая кислота	Мясо и яйца
Диоксиниваленон	Яйца
Зеараленон	Яйца
Фузарохроманон	Яйца
Аурофузарин	Яйца

Исходя из этого поиск эффективных средств и способов их применения при микотоксикозах животных, в частности при Т-2-токсикозе, остается весьма актуальным.

В последнее время в животноводстве все чаще применяют пробиотики – живые микробные кормовые добавки, которые оказывают полезное действие на макроорганизм путем улучшения его кишечного микробного баланса (Бовкун Г.Ф., 2002).

Пробиотики нашли применение для лечения и профилактики желудочно-кишечных болезней инфекционной природы у молодняка сельскохозяйственных животных (диареи, дисбактериозов, молочно-кислых ацидозов и др.); для стимуляции иммунных реакций, возникающих вследствие изменения состава рациона, нарушений режимов кормления, технологических стрессов и других причин (Шендеров Б.А., 1998; Панин А.М., Малик А.И., 2002).

В Западно-Сибирском регионе самая высокая загрязненность зерна Т-2 – токсином наблюдалась в Алтайском крае – 86,9% проб. На остальных территориях его распространение было одинаковым – 24,4 – 33,3% в Омской, Тюменской и Кемеровской областях. Значительные различия в данных, полученных по Томской (5,9%) и Новосибирской (47,8%) областям, как оказалось, связаны с особенностями токсинообразования у доминирующих

возбудителей фузариоза.

Дезоксиваленол (ДОН) – токсичный для человека и домашних животных метаболит некоторых грибов рода *Fusarium*, поражающих зерновые культуры. Это весьма устойчивый к физико-химическим воздействиям микотоксин, слабо разрушающийся в процессе переработки зерна, вследствие чего может содержаться в пищевых зернопродуктах.

Во ВНИИ фитопатологии (Москва) зерно, содержащее ДОН сверх допустимого уровня, рекомендуется разбавлять нетоксичным зерном. Фуражное зерно предложено детоксцировать обработкой раствором пиросульфита натрия или щелочными растворами. Лучших биологически приемлемых способов детоксикации зерна пока нет (Кузнецов Л.С. и др., 2009).

Важную и далеко не решенную проблему для ветеринарных микотоксикологов представляют вопросы лечения микотоксикозов животных. Это, прежде всего, связано с отсутствием специфических средств профилактики и лечения отравлений животных ядами микроскопических грибов, с другой стороны – со сложностью разработки антидотов.

Первое объясняется тем, что микотоксины – низкомолекулярные соединения, и разработка специфических средств защиты от них – практически трудноосуществимая проблема, т.к. создание коньюгатов с белком и другими высокомолекулярными носителями – весьма сложная, дорогостоящая работа и, как показали наши исследования и данные зарубежных авторов, недостаточно эффективная. Не дало должного эффекта использование сывороток и тканевых препаратов (антигенов), полученных от животных после воздействия «малых» доз микотоксинов и введенных животным с последующей затравкой их токсинами.

Во Всероссийском научно-исследовательском ветеринарном институте более 15 лет ведутся исследования по усовершенствованию мероприятий по снижению ущерба сельскохозяйственному производству от микотоксинов.

Установлено положительное влияние пробиотика на основе *Bacillus subtilis* – иммуномодулятора ксимедона на течение Т-2-, афла- и охратоксикоза у овец и телят.

Традиционными средствами борьбы с микотоксинами считаются фунгистатики и сорбенты. До сих пор в некоторых хозяйствах при значительных поражениях кормовых культур применяют высокотемпературную обработку, экспандирование, экструдирование, которые в силу своей энергоемкости дополнительно удорожают обработанные корма. Имеются научные данные о применении в качестве адсорбентов и биодеструкторов микотоксинов минеральных комплексов и пробиотиков на основе *Bacillus subtilis*.

По мнению ученых-микологов, перспективно создание особых пробиотиков, способных метаболизировать микотоксины в пищеварительном тракте птицы, превращая их в безвредные метаболиты. В состав таких пробиотиков должны входить микроорганизмы, способные трансформировать или разрушать микотоксины.

О способности сапрофитной микрофлоры кишечника птицы трансформировать микотоксины не сообщалось.

Таким образом, поражение кормов микотоксинами в России, в частности в Западной Сибири, является актуальной проблемой. Решение вопросов определения и снижения уровня токсичности, а также адаптации организма птицы к возможным отрицательным воздействиям токсичных кормов может существенно повысить биоресурсный потенциал птицы за счет использования кормов растительного происхождения.

Антибиотики. Открытие в начале XIX в. антибиотиков предоставило новые возможности для медицины того времени – справляясь со считавшимися неизлечимыми болезнями. Развитие промышленного животноводства также стало возможным благодаря открытиям в медицине и успехам в фармакологии. В настоящее время уже невозможно себе представить экономические успехи современных животноводческих предприятий без использования химических, антибактериальных, ферментативных и других сопутствующих препаратов.

Результаты открытия антибиотиков оказались очень впечатляющими: в десятки раз сократилась смертность людей, повысилась средняя продолжительность жизни на Земле. Микроорганизмы выступили на передний

план медицинских исследований, они, как писал в 1985 г. Р. Вирхов, господствуют не только над мыслями, но и над мечтами многочисленных старых и практически всех молодых врачей.

Микробиология провозгласила патогенные микробы единственной причиной инфекций (Здродовский П.Ф., 1969).

Появились новые направления в ветеринарной практике: химиотерапия, химиопрофилактика, антибиотикотерапия.

Химиотерапия – специфическое лечение инфекционных заболеваний, в частности паразитарных, при помощи химических веществ.

Химиопрофилактика – применение химических препаратов для предупреждения инфекционных заболеваний.

Антибиотики – химиотерапевтические препараты природного происхождения или их синтетические аналоги, обладающие избирательной способностью подавлять или задерживать рост микробов. Основная цель создания антибиотиков – подавить размножение или уничтожить возбудителя, не оказывая токсического действия на организм.

З.В. Ермолаева дала более широкое толкование: антибиотики – вещества природного происхождения, обладающие выраженной биологической активностью. Они могут быть получены из микробов, растений, живых тканей и синтетическим путем (Коротаев А.И., Бабичев С.А., 2008).

Датой зарождения химиотерапии, или применения лекарственных препаратов для воздействия на возбудителя болезни, принято считать 1891г., когда впервые были сформулированы принципы химиотерапии.

Антибиотики принято классифицировать по спектру противомикробного действия:

- антибиотики, действующие преимущественно на грамположительные микроорганизмы (пенициллин, эритромицин, линкомицин, новобиоцин, олеандомицин и др.);

- антибиотики широкого спектра действия, т.е. активные против грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов (тетрациклины,

левомицетин, стрептомицин и др.) (Емцев В.Т., Мишустин Е.Н., 2005).

Группы антибиотиков:

- антибиотики, полученные из грибов;
- антибиотики, выделенные из актиномицетов;
- антибиотики, продуцентами которых являются собственно бактерии;
- антибиотики животного происхождения;
- антибиотики растительного происхождения;
- синтетические антибиотики.

Существует несколько способов получения антибиотиков: биологический синтез, химический синтез и комбинированный способ.

В зависимости от природы микроорганизмов, на которые нужно воздействовать, антибиотики подразделяются на антибактериальные, противогрибковые, антпротозойные, противовирусные, противоопухолевые.

Мишенью антибиотиков является только живая клетка.

По характеру действия антибиотики делятся на бактерицидные (действие основано на нарушении синтеза оболочки микробной клетки или изменении ее проницаемости) и бактериостатические (сдерживают рост и развитие микроорганизмов, нарушая синтез белков внутри микробных клеток).

При повышении дозы антибиотиков бактериостатическое действие переходит в бактерицидное (Егоров Н.С., 2004).

Однако широкое применение антибиотиков породило не менее сложную проблему – лекарственной устойчивости микроорганизмов. По данным официальной медицины, устойчивость стафилококков к пенициллину до 1945 г. не превышала 5-10%. Через 20 лет этот показатель уже достиг уровня 75-80%, следовательно, так же резко снижалась эффективность лечения пенициллином. На сегодняшний день насчитывается более 20 тыс. названий «родственников» пенициллина. При этом значительно усилилась техногенная и микробиологическая нагрузка на организм животных и птиц. Применение лекарственных препаратов привело к повышению устойчивости бактерий, вирусов и простейших к этим препаратам (Коротаев А.И., Бабичев С.А., 2008).

Появились и появляются условно-патогенные и патогенные вирусы и штаммы с выраженной устойчивостью к воздействию новых препаратов.

Длительное применение антибиотиков угнетает жизнедеятельность одних видов микроорганизмов и простейших и не оказывает влияния на другие. Доказано, что длительное применение антибиотиков приводит к мутации патогенных штаммов микроорганизмов и возникновению высокоопасных антибиотикорезистентных штаммов.

Применение антибиотиков существенно нарушает микробаланс в кишечнике молодняка животных и птицы (Салеева И.П., 2006; Интестивит..., 2007; Иванова А.Б., Ноздрин Г.А., 2007; Панин А.Н. и др., 2009).

Антибиотики, противопаразитарные препараты и другие лекарственные вещества оказывают селективное давление на определенные микроорганизмы, способствуя уничтожению чувствительных к ним особей и создавая тем самым условия для интенсивного развития устойчивых видов (Дисбактериозы..., 1997; Ленивкина И.А. и др., 2000; Состояние..., 2002).

В птицеводстве широкое распространение получили болезни, вызванные условно-патогенной микрофлорой. Особенно часто они возникают в стадах птицы, получающей по тем или иным причинам сильнодействующие антибиотики и химиотерапевтические препараты, которые подавляют наряду с патогенными и полезные микроорганизмы, «проживающие» в желудочно-кишечном тракте (Пинегин Б.В. и др., 1984; Аллергические..., 1998).

Последствием этого могут являться также некротический и язвенный энтериты, гангренозный дерматит либо ботулизм, вызываемый клоストридиями. Это крупные анаэробные бактерии, устойчивые к условиям окружающей среды. Продуцируемые ими токсины могут активизировать скрыто протекающий кокцидиоз и инфекционные болезни, обладающие иммуносупрессивным действием, такие как бурсит и вирусная анемия (Применение..., 2001; Характеристика..., 2002).

При воздействии антибиотиков на бактериальную популяцию остаются в живых те экземпляры, которые могут выбрасывать из клетки токсичные лекарства

с помощью специального «насоса», расщеплять новый антибиотик или модифицировать его в нетоксическую форму. Все эти признаки генетически закреплены и передаются от выживших особей потомкам. Ситуация осложняется особенностю бактериальной жизнедеятельности, связанной с тем, что бактерии способны осуществлять генетический обмен, приобретая друг от друга эволюционно устойчивые гены. Они не только оперативно вырабатывают резистентность (бактериальный аналог иммунитета) по отношению к различным лекарствам, но и приобретают возможность использовать в качестве питательной среды совершенно неожиданные вещества.

Таким образом, системный подход к разработке новых форм и видов антибиотиков привел к уникальным биологическим реакциям со стороны микроорганизмов. На каждый новый антибиотик появлялись резистентные к нему штаммы, сводящие к минимуму биологическую активность нового эффективного препарата. Так было всегда после появления нового вида антибиотика.

В 1943 г. в мире было произведено всего 13 кг пенициллина, и он решал проблемы в медицине, на сегодняшний день производство и разработка новых форм антибиотиков развиваются огромными темпами, а проблема резистентности к ним не решена.

Теоретически, сколько бы ни было в природе антибиотиков, против каждого из них бактерии найдут ген защиты, ген устойчивости. Созданный на сегодняшний день огромный ассортимент антибиотиков образовал соответствующий фонд генов лекарственной устойчивости бактерий (Коротаев А.И., Бабичев С.А., 2008).

Бесконтрольное применение антибиотиков, которые медленно выводятся из организма, приводит их накоплению, что часто значительно снижает качество животноводческой продукции (Урбан В.П., 1984; Покровский В.Н., 1990; Дисбактериозы..., 1997; Литвина Л.А., Мотовилов К.Я. и др., 2000; Ленивкина и др., 2000; Состояние..., 2002; Панин А.Н. и др., 2009).

К тому же, с широким применением антибиотиков возникла серьезная проблема борьбы с резистентными формами патогенных микроорганизмов при

лечении животных.

В связи с вышеизложенным, является актуальным изыскание новых альтернативных способов решения данной проблемы. Поэтому исследователи и практики разрабатывают кормовые добавки и препараты, позволяющие уменьшить нагрузку на организм животных и человека лекарственных препаратов, применяемых в животноводстве. Поиск эффективных бактерий-пробионтов и разработка безопасных антибактериальных препаратов являются неотложной задачей современной биотехнологии (Панин А.Н., Малик Н.И., 2006).

1.2 Физиологические возможности сельскохозяйственной птицы и методы их оптимизации

Получить одновременно качественную продукцию и высокие показатели продуктивности в реальных условиях невозможно без учета собственных физиологических особенностей и возможностей птицы. Опасные факторы, находящиеся в корме, обнаруживаются в первую очередь в желудочно-кишечном тракте, нарушая его работу и функциональное состояние всего организма. Сбои в пищеварении могут привести к нарушению обмена веществ, ослаблению иммунной системы и заболеванию. Все это в промышленных условиях приводит к применению лекарственных препаратов и еще большему ущербу для качества продукции. Между тем, по заключениям А.В. Леоновича, К.Р. Викторова, в организме птицы есть все для того, чтобы противостоять воздействию эндогенных и экзогенных факторов, влияющих как на организм птицы, так и на качество продукции (Фисинин В.И. и др., 2005).

Долгое время подход к выращиванию сельскохозяйственной птицы был достаточно упрощенным, мотивацией для птицеводов был объем продукции, мяса и яиц. При этом возникающие проблемы, вызванные бактериальными или вирусными инфекциями, токсическими отравлениями, дисбактериозом и др., решались и решаются до сих пор быстро и однообразно при помощи лекарственных или химических препаратов. Быстро, надежно, но качественно ли?

Организм сельскохозяйственной птицы достаточно сложен и ограничен. Чтобы понять это, достаточно познакомиться с ее ближайшими дикими сородичами. Они в течение года совершают несколько миграций, пересекают океаны и моря в разных климатических зонах, получают потомство, это потомство становится половозрелым и т.д. (Болотников И.А. и др., 1983; Вракин В.Ф., Сидорова М.В., 1991).

Условия жизни диких птиц постоянно меняются; говоря цивилизованным языком, они находятся в постоянных стрессах – перелеты, поиск пищи, травмы, болезни и т.д. Тем не менее, численность популяций поддерживается десятками и сотнями лет. Все это возможно благодаря совокупной деятельности всех функциональных систем организма, включающих поддержание гомеостаза, приспособление птиц к меняющимся условиям среды посредством механизма адаптационных реакций. Развитие этого механизма позволяет организму приобрести устойчивость, способность нейтрализовать действие того негативного фактора, к которому приобретена адаптация.

Развитие адаптационных реакций организма должно составлять основу естественной профилактики стрессов всех видов у промышленной птицы.

Известно, что нервная система координирует деятельность органов и систем организма, обеспечивая приспособление последнего к меняющимся условиям среды – регуляцию. В основе деятельности нервной системы птиц лежит принцип рефлекса, принцип функциональных систем. Поддержание структурной организации и приспособленческой деятельности организма к меняющимся условиям обеспечивают нервная и эндокринная системы. Ориентация, как и приспособление к изменениям внешней и внутренней среды, обеспечивается за счет сенсорных систем – анализаторов состояния (Гудин В.А. и др., 2010).

1.2.1 Особенности пищеварения сельскохозяйственной птицы

Система пищеварения птиц достаточно эффективна. Она управляет ее пищевым центром через висцеральную сенсорную систему рецепторов по

определению параметров компонентов корма на каждой стадии его нахождения и исполнительные органы клюва, языка, пищевода, зоба, желудков, кишечника, поджелудочной железы и печени. С участием висцеральных рецепторов у птиц, кроме пищеварительных, осуществляются условные и приспособительные реакции систем крови, кровообращения, дыхания, обмена веществ, энергии и тепла, выделения и размножения (Батоев Ц.Ж., 2001).

Процесс приема пищи в целом следует рассматривать как биокибернетическую систему, в которой взаимосвязаны условия внешней среды, пищеварительные процессы, факторы, обусловленные обменом веществ, физиологическая информация от органов чувств и регулирующее влияние центральной нервной системы (Бергнер Н., Кетц Х., 1973).

У разных видов животных различают три основных типа пищеварения.

Собственное пищеварение характеризуется выработкой ферментных комплексов, расщепляющих все виды питательных веществ, самим организмом.

Аутолитическое пищеварение основывается на процессе гидролиза питательных веществ под действием ферментов, находящихся в самом корме.

Симбионтное пищеварение – процесс, при котором в гидролизе участвуют ферменты, вырабатываемые бактериями, составляющими часть нормофлоры животного.

Существует классификация типов пищеварения по месту протекания процессов гидролиза – внутриклеточное, внеклеточное и пристеночное.

Внутриклеточное пищеварение осуществляется непосредственно внутри клеток, оно характерно для беспозвоночных организмов.

Внеклеточное пищеварение, или полостное, – основной тип для высших позвоночных.

Пристеночное пищеварение происходит на границе эпителиального слоя кишечника и его содержимого. Процессы гидролизирования и всасывания являются сопряженными. До открытия этих процессов в 60-х годах А.М. Уголевым процесс пищеварения представлялся примитивным, и заключающимся в пищеварении в желудке и последующем всасывании (Георгиевский В.И., 1970).

Пищеварение есть жизненно необходимый процесс, который охватывает взаимообусловленные биофизические и биохимические процессы. Его можно представить как комплекс биологических регуляторных механизмов, управляемых ЦНС. В процессе пищеварения основные питательные вещества расщепляются, а витамины и минеральные вещества из недоступных или труднодоступных для организма соединений переходят в доступную форму.

Биохимические процессы протекают благодаря пищеварительным сокам и ферментам, вырабатываемым различными органами и микроорганизмами.

Промышленная птица получает, как правило, сухой корм и имеет постоянный доступ к воде. В полости рта корм смачивается слюнными железами, содержащими слизь, муцин и фермент амилазу. Слюнные железы возбуждаются условно и безусловно с рецепторов зрения, обоняния, слуха и вкуса, слизистой ротовой полости. Слюна имеет слабощелочную реакцию (рН 6,9-7,2). Движением языка пища перемещается из ротовой полости в глотку, а затем в зоб.

После наполнения зоба кормом движения в нем, вызванные поступлением корма, прекращаются на 35-40 мин. В зобе происходит дальнейшее размягчение и набухание корма под действием слюны и гликолитических ферментов растительных компонентов корма, микроорганизмов, активизировавшихся при смачивании корма слюной и слизи зоба, не содержащей ферменты. Роль зоба заключается в предварительной подготовке питательных веществ к перевариванию. В зобе гидролизуется до 20% растворимых углеводов корма под действием протеолитических и липолитических ферментов, ферментов корма и ферментов, вырабатываемых микроорганизмами, частично расщепляются белки и жиры (Скопичев В.Г. и др., 2004; П.В. Макрушин, В.М. Лазарев, 1990).

Зоб взрослых птиц заселен анаэробными микроорганизмами и молочно-кислыми бактериями, которых насчитывается до 100 млн. – 1 млрд. в 1 г содержимого (Макрушин П.В., Лазарев В.М., 1990).

Микрофлора зоба взрослых кур состоит главным образом из аэробных микроорганизмов и лактобацилл, насчитывающих 10^9 - 10^8 клеток на 1 г содержимого зоба. Аэробные микроорганизмы в составе микрофлоры зоба –

лактобациллы, энтерококки, кишечная палочка, грибки и дрожжевые клетки.

Кислотность зоба определяется кислотностью комбикорма, мало зависит от кислотности слюны и слизи и находится в пределах 4,5-5,2. При нормальных условиях кормления процессы всасывания в зобе имеют второстепенное значение, поскольку в процессе пищеварения здесь остается незначительное количество продуктов расщепления. Конечными продуктами превращения углеводов в зобе являются органические кислоты – молочная, уксусная, пропионовая и масляная.

После эвакуации из зоба через 3-6 ч содержимое поступает в железистый желудок, где происходит его взаимодействие с муцином. Уровень секреции муцина и в целом желудочного сока, содержащего пепсин, соляную кислоту, сычужный фермент, определяется через симпатические нервные волокна содержанием в рационе белка. Максимальен уровень секреции при содержании в рационе 15-25% белка. При превышении уровня белка секреция желудочного сока может прекратиться из-за чрезмерного перевозбуждения желудочных желез (Богданов Г.А., 1990).

В мышечном желудке за счет мышечных сокращений происходит перетирание пищи, поэтому обязательно нахождение в желудке гастролитов в виде гравия, стекла и др. Мышечный желудок совершает два типа сокращений, осуществляемых пищевым центром, – фазные и тонические. Мышцы желудка сокращаются по определенной схеме, обеспечивающей перетирание пищи и ее поступательное движение от входа в желудок к выходному сфинктеру. Одновременно с перетиранием в желудок поступают ферменты соков желудочного, поджелудочного, кишечного и желчи. В процессе нахождения пищи в желудке (1-3 ч) происходит переваривание белков жиров и углеводов. Значение pH в железистом и мускульном желудке по сравнению с pH зоба ниже за счет соляной кислоты и составляет 3,6-4,7 и 2,6-3,9 соответственно. При такой кислотности благодаря пепсину легкопереваримые белки расщепляются до полипептидов. Из мышечного желудка пища поступает в тонкий кишечник, который состоит из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок.

Дальнейшее пищеварение в кишечнике заслуживает особого внимания, так

как обеспечивается не только секреторной деятельностью поджелудочной железы, кишечных желез и печени, но и ферментами микроорганизмов, составляющих микрофлору тонкого кишечника слепых отростков и толстого кишечника. Роль микроорганизмов нельзя игнорировать, так как кроме выработки ферментов они угнетают патогенные бактерии и разрушают токсины, поступающие с кормом. Бифидобактерии ферментируют углеводы с образованием уксусной и молочной кислот (Характеристика..., 2002; Грязнева Т.Н., 2005).

Лактобактерии ферментируют углеводы с образованием главным образом молочной кислоты и способствуют всасыванию кальция, трансформируя его в легкоусвояемый лактат кальция (Гудин В.А. и др., 2010).

Функция тонкого кишечника заключается в окончательном расщеплении и всасывании питательных веществ корма. В тонком кишечнике различают полостное и пристеночное пищеварение. Структура кишечника очень сложна, в полости в большей степени проявляется влияние поджелудочного сока. Пристеночное пищеварение не прекращается даже после прекращения поступления сока, здесь проявляется ферментативная активность микроорганизмов и происходит всасывание переваренных веществ через ворсинки кишечника. Поверхностный слой ворсинок снабжен густо расположенными клетками эпителия (Физиология..., 2004).

Соки тонкого кишечника обладают амилазной, глюкозидазной и пептидазной активностью. Поджелудочная железа секретирует в тонкий кишечник амилазу и протеазу, причем у бройлеров за счет большей энергии роста и высокого уровня протеина самая высокая активность протеаз из всех сельскохозяйственных птиц. Кроме этого, у бройлеров в соке поджелудочной железы обнаружен фермент инвертаза. Общая реакция сока слабокислая. Желчь концентрируется в желчном пузыре. Углеводы расщепляются до моносахаридов под действием амилазы желчи и сока поджелудочной железы. Расщепление жиров под действием панкреатического сока и желчи заканчивается образованием моноглицеридов, глицерина и жирных кислот. Переваривание белков проходит все стадии – от

предварительной, под действием пепсина и соляной кислоты, до конечного переваривания в тощей и подвздошной кишках до стадии аминокислот под действием протеолитических ферментов сока поджелудочной железы.

Продолжительность кишечного пищеварения 4-5 ч. Общая площадь всасывания в кишечнике, с учетом ворсинок, 2000 см². В кишечнике всасывается 86-91% протеина, 62-54 – жира, 80 – БЭВ, 30-50% воды (Фисинин В.И., Егоров Е.А. и др., 2003). Витамин Е всасывается у цыплят в тонком отделе кишечника при участии желчи (Мелехин Г.П., Гридин Н.Я., 1977).

К толстому кишечнику относится пара слепых отростков и прямая кишка.

Роль толстого кишечника состоит в расщеплении клетчатки, протеолизе, превращении азота с участием микрофлоры, синтезе витаминов группы В, всасывании воды и минеральных веществ. Толстый отдел кишечника (слепая, ободочная кишки и др.) представляют собой важный участок желудочно-кишечного тракта. В слепых кишках гидролиз питательных веществ происходит под влиянием ферментов, поступивших из тонкого отдела кишечника, а также ферментов микроорганизмов, населяющих слепые отростки (Макрушин П.В., Лазарев В.М., 1990; Физиология..., 2013).

В толстом кишечнике содержится богатая бактериальная флора. Ферменты бактериального происхождения расщепляют растительную клетчатку – целлюлозу, которая не поддается действию пищеварительных соков. Бактериальная флора вызывает гниение белка, в результате чего образуется ряд вредных химических веществ – индол, скатол, фенол и др. (Физиология..., 2004). В слепых кишках расщепляются труднорастворимые белки и клетчатка корма, хотя и в незначительных количествах (клетчатка зерновых кормов, например, у кур переваривается на 7-9 %) (П.В. Макрушин, В.М. Лазарев, 1990).

Некоторые соединения в толстом отделе кишечника всасываются или подвергаются разнообразным воздействиям микрофлоры (Батоев Ц.Ж., 2001).

При достижении пищей слепых отростков происходит частое, 1-2 раза в минуту, ее поступление в слепые отростки.

Роль слепых отростков – обеспечение окончательного расщепления

клетчатки (15-25%), протеина, углеводов и жиров. Здесь же происходит всасывание продуктов гидролиза жирных кислот, аминокислот и воды.

Собственные ферменты слепых отростков – липаза, альфа-амилаза, глюкозидаза, фруктофуронидаза. Микроорганизмы, представляющие нормофлору слепых отростков, вырабатывают, кроме того, целлюлазу. Пищеварение в слепых отростках играет компенсаторную роль для переваривания труднорастворимых белков. В слепых отростках происходит бактериальный синтез витаминов группы В (Макрушин П.В., Лазарев В.М., 1990).

Как видим, система пищеварения представляет собой сложный аппарат взаимодействия органов и систем организма птицы, управляемого пищевым центром ЦНС, и большого количества и видового состава микроорганизмов, населяющих микрофлору пищеварительного тракта.

По разным источникам, состав постоянной популяции микрофлоры формируется у промышленной птицы к 21-28-м суткам жизни (Панин А.Н. и др., 2000). На основании степени участия микрофлоры в процессах пищеварения можно констатировать, что и процессы пищеварения оптимизируются к этому же сроку (Яковлева В.Н., Есауленко И.Э., 2006).

Уровень pH органов, составляющих желудочно-кишечный тракт, и участков кишечника претерпевает серьезные изменения и определяется микробным пейзажем желудочно-кишечного тракта.

В этой структуре микроорганизмы, кроме пищеварительной функции, выполняют еще и экологическую, причем нарушение экологической функции, например, при внесении в корм антибиотиков, приводит к нарушению пищеварительной функции всей системы. Одной из важнейших функций нормофлоры является обеспечение колонизационной резистентности. Это совокупность механизмов, придающих стабильность нормальной микрофлоре и предотвращающих заселение организма хозяина посторонними микроорганизмами. Биологическая роль микроорганизмов определяется взаимоотношениями, которые складываются между ними в местах естественного обитания (Егоров Н.С., 2004). Формы этих взаимоотношений могут быть весьма

разнообразны: от мирного существования до явного антагонизма (Терпугова О.В. и др., 2001; Ожован И.М. и др., 2002).

Колонизируя желудочно-кишечный тракт и постоянно присутствуя в нем, микрофлора обеспечивает основную защитную функцию макроорганизма, в то время как другие микроорганизмы являются транзиторными (Панин А.Н. и др., 2000).

В.Н. Бабин и др. (Биохимические..., 1994) утверждают, что при огромной численности микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте млекопитающих и птиц и их большой метаболической активности микробиота выполняет функцию генератора тепла, способствующего поддержанию гомеостаза.

Система адаптивных возможностей птицы способна в определенных пределах за счет коррекции программы действия регулировать физиологические процессы без ущерба для здоровья и жизни.

На рост и развитие птицы, с одной стороны, действуют негативные природные и технологические факторы (некачественные корма, условия содержания и т. д.), с другой – неизбежное подавление физиологических функций организма (детоксикация загрязнителей кормовой базы, поддержание иммунного статуса за счет органичной работы всех органов и систем) при постоянном употреблении антибактериальных, химических и других препаратов (Голиков А.И., 1991).

В первую очередь, токсикинты оказывают разрушительное воздействие на организм через пищеварительный тракт, вызывая отравления, дисбактериозы и другие сбои, приводящие к нарушениям обмена веществ и, как правило, снижению показателей продуктивности и сохранности поголовья.

Между тем, несмотря на то, что на всем протяжении желудочно-кишечного тракта организм птицы подвергается воздействию этих самых токсикинтов, пищеварительный тракт обладает многоступенчатой защитой от чужеродных факторов внешней среды. Главную функцию в процессе защиты выполняет сама система пищеварения за счет гидролиза чужеродных молекул до универсальных мономеров. Слой слизистых наложений, помимо избирательного транспорта

веществ, нейтрализует некоторые антигены в составе химуса за счет иммуноглобулинов. Эпителиальный слой с гикокаликсом задерживает крупные негидролизованные молекулы, не пропуская их к мембране эритроцита, обеспечивая нейтрализацию некоторых антигенов за счет входящих в его состав иммуноглобулинов. Лимфоцитарный контроль всосавшихся нутриентов осуществляется в межклеточных пространствах эпителия (Егоров Н.С., 2004).

Пищеварительные секреты желудочно-кишечного тракта также выполняют защитную антибактериальную и обеззараживающую роль.

Наша задача состоит, во-первых, в определении характера, степени и последствий воздействия на организм «загрязнителей», поступающих, как правило, в пищеварительную систему. Во-вторых, используя физиологические возможности птицы, ее адаптивный потенциал, не нарушая нормальные физиологические процессы, применить регуляторные или адаптогенные комплексы, позволяющие как в нормальных, так и в стрессовых условиях реализовать возможности организма.

1.2.2 Использование свойств полезных бактерий при изготовлении биопрепаратов

По определению Европейского биотехнологического общества, биотехнология – это применение микроорганизмов, биологических систем или биологических процессов в промышленности, сельском хозяйстве и вспомогательных отраслях. Биотехнология возникла в процессе развития технологической микробиологии. Неслучайно во всех биотехнологических процессах широко используются отдельные микроорганизмы или их ассоциации (Наплекова Н.Н., 2002).

Микроорганизмы были и остаются традиционными объектами биотехнологии. В настоящее время известно более 100 тыс. видов микроорганизмов, но только крайне малое их количество используется в биотехнологических процессах для получения микробного белка, ферментов,

органических кислот и витаминов (Шендеров Б.А., 1987; 1998, Наплекова Н.Н. и др., 2002). Многие болезни можно лечить микробиологическими средствами, способными помочь организму в коррекции не только микробных, но и обусловленных ими или связанных с ними патологий иной этиологии, в том числе путем образования в случае необходимости естественных антибиотикоподобных веществ.

Главные преимущества пробиотиков перед антибиотиками в том, что уменьшаются затраты на профилактику и лечение инфекционных заболеваний, сокращается список ветеринарных мероприятий, а конечная продукция экологически безопасна (Илиеш В., Горячева М., 2012).

Работами И.И. Мечникова впервые показана способность молочно-кислых бактерий, населяющих микрофлору кишечника человека, вытеснять гнилостную микрофлору. Первым антибактериальным веществом, выделенным из лактобацилл, оказалась перекись водорода (Перетц Л.Г., 1955). В это же время из культуры *Lactobacillus plantarum* выделено и другое вещество – лактолин. У культур *Acidophilus* обнаружены лактоцидин и ацидофилин (Петровская В.Г., Марко О.П., 1986; Антибиотические..., 2002).

В последние годы наблюдается большой интерес к применению кисломолочных продуктов, содержащих микроорганизмы-пробионты (бифидобактерии, ацидофильные молочно-кислые палочки и др.), и комплексов, содержащих пищевые микроорганизмы, для нужд животноводства (Беккер Е.М., 1980; Благов Н.А., 1988; Батурина А.К. и др., 1999).

Необходимо отметить, что в современном птицеводстве, ориентированном на отказ от кормовых антибиотиков, особенно актуально использование естественных стимуляторов роста птицы для получения экологически безопасной продукции. Такими стимуляторами роста являются пробиотики, пребиотики, фитобиотики (Фисинин В.И., Егоров И.А., 2009).

Пробиотик – препарат микробного происхождения, проявляющий свои позитивные свойства на организм через регуляцию кишечной микрофлоры. Основной ролью пробиотиков является создание временного микробиоценоза,

создающего оптимальные условия для роста нормофлоры и активации собственного иммунитета микроорганизмов

Лечебно-профилактический эффект пробиотиков обеспечивается благодаря раннему заселению кишечника птицы ацидофильными и бифидобактериями, препятствующими размножению патогенной и условно-патогенной микрофлоры, в том числе эшерихий, протея, сальмонелл, стафилококков (Бессарабов Б. и др., 1996; Субботин В.В., Сидоров М.А., 1998).

Даже в малых дозах пробиотики проявляют иммуномодулирующее действие, что указывает на тесную связь между иммунным статусом организма и своевременным заселением желудочно-кишечного тракта симбиотными микроорганизмами. Применение препаратов нормальной кишечной микрофлоры, или пробиотиков, становится общепринятым методом коррекции дисбиотических нарушений (Гребнев А.Л., Мечкова Л.П., 1994; Григорьев А.В., Бондаренко В.М., Феклисова Л.В. и др., 1996; Литвина Л.А., 2000, Туманова С.Б. и др., 2002).

Особого внимания заслуживает вопрос влияния бактериальной обсемененности на иммунную систему, которая, с одной стороны, работает с перенапряжением, включаясь в эффективную работу с патогенами, что приводит к перерасходу питательных и биологически активных веществ на поддержание иммунитета. С другой стороны, если иммунная система не в силах справиться с потоком патогенов, происходит ее истощение и снижение иммунокомпетентности, а это, в свою очередь, приводит к повышенной чувствительности к бактериальным и вирусным инфекциям, к снижению эффективности вакцинаций, ухудшению сохранности животных и увеличению падежа (Фисинин В.И., Сурай П.Ф., 2012).

Представление об эффективном действии пробиотиков базируется на следующих положениях: безмикробные животные и птицы более чувствительны к заболеваниям, чем их близнецы, имеющие полный набор кишечной микрофлоры; введение антибиотиков животным и птице уменьшает их резистентность к болезням (Шевелева С.А., 1999).

Изначально пробиотики создавали для ветеринарной медицины (Панин А.Н.,

Малик Н.И., 2006).

В настоящее время эти препараты применяют в следующих случаях: профилактика и лечение желудочно-кишечных болезней инфекционной природы, а также стимуляция неспецифического иммунитета (наибольшая эффективность достигается при использовании препаратов в достаточно высоких дозах сразу после выведения птицы из яйца и дополнительно в более позднем возрасте); профилактика и лечение расстройств пищеварительного тракта (дисбактериозы), возникающих вследствие резкого изменения состава рациона, нарушения правил и режимов кормления, технологических стрессов, при перегруппировке и др.; восстановление состава микрофлоры пищеварительного тракта после лечения антибиотиками и другими антибактериальными химиотерапевтическими средствами; замена антибиотиков в комбикормах для птицы; оказание противоракового и антихолестеринемического действия; повышение эффективности использования кормов, а также стимуляция роста и продуктивности птицы (Шендеров Б.А., 1998; Панин А.Н., Малик Н.И., 2002).

Пробиотические добавки обусловливают благоприятные метаболические изменения в пищеварительном тракте птицы, способствуют лучшему усвоению питательных веществ корма, повышению сопротивляемости организма, а также стимулируют антагонистические взаимодействия с вредной микрофлорой. Нормальная деятельность органов пищеварения птицы в значительной степени зависит от видового состава и межвидового соотношения микроорганизмов, составляющих так называемую полезную симбионтную микрофлору (Беккер Е.М., 1978; Антипов В.А., Субботин В.М., 1980; Белявская В.А., 1996).

Для стимуляции нормобиоза кишечника птицы пробиотики скармливают, выпаивают или вводят аэрогенным способом (Бовкун Г.Ф., 2002, 2003; Малик Н.И., Панин А.Н., 2006).

Пробиотики добавляют в комбикорма цыплят-бройлеров для профилактики ряда заболеваний у птицы всех возрастных групп, повышения естественной резистентности молодняка, резистентности слизистой желудочно-кишечного тракта к инвазии вирусами, гельминтами, кокцидиями, коррекции

поствакцинального стресса, повышения эффективности действия вакцин (Панин А.Н., и др., 2002).

Необходимо иметь в виду, что пробиотики не могут заменить антибиотики и химиотерапевтические вещества, так как они в основном нормализуют популяционный состав желудочно-кишечной микрофлоры и тем самым способствуют повышению резистентности и жизнедеятельности особей. В терапевтических целях (особенно при тяжелом течении болезни) они малоэффективны (Антипов В.А., Субботин В.М., 1980).

Поскольку кишечный биоценоз и здоровье птицы взаимосвязаны между собой, это побуждает разрабатывать и производить новые, неизвестные ранее препараты, направленные на поддержание колонизационной резистентности кишечника птицы и стабильности сообщества кишечных микроорганизмов (Панин А.Н., 2002).

Микроорганизмы, используемые для производства пробиотиков, можно условно разделить на три группы:

1. Бактерии, производящие органические кислоты – молочную и пропионовую (*Lactobacterium*, *Bifidobacterium*, *Propionibacterium*, *Enterococcus*).
2. Спорообразующие аэробы рода *Bacillus* (*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus coagulans*).
3. Дрожжи (*Saccharomyces*, *Candida*).

В пробиотических препаратах вышеперечисленные организмы используются поодиночке, в различных сочетаниях, а также ассоциированные с витаминами, микроэлементами, ферментами, пребиотиками и другими биологически активными веществами (Панин А.Н., Малик Н.И., 2006).

Проблемы внедрения экологичных технологий в производство сельскохозяйственной продукции заставляют по-новому подходить к организации кормления животных (Урбан В.П., 1984; Шендеров Б.А., 1987; Покровский В.Н., 1990; Дисбактериоз..., 1997; Литвина Л.А. и др., 2000; Ленивкина И.А. и др., 2000; Состояние..., 2002).

Бифидобактерии выполняют в организме животных важную

физиологическую роль, обусловленную их защитной и синтетической функциями, а также участием в конечном звене пищеварительного процесса (метаболизме белков, липидов, углеводов).

Ведущая роль в нормализации микробиоценоза кишечника, улучшении процессов гидролиза, всасывания жиров, белкового и минерального обменов принадлежит бифидобактериям. Колонизируя слизистую оболочку кишечника, бифидобактерии создают механическую преграду против внедрения возбудителей кишечных инфекций.

Они разрушают канцерогенные вещества, образуемые некоторыми представителями кишечной микрофлоры при азотном обмене, выполняя функцию как бы второй печени (Беляков В.Д. и др., 1987; Бондаренко В.М., 2002).

Бифидобактерии оказывают положительное влияние на структуру слизистой оболочки кишечника и её адсорбционную способность.

Ферментируя сахара, они создают в кишечнике кислую среду, способствующую всасыванию в кровь кальция, железа, неорганических фосфатов, а также витамина D (Соколова К.Я., 2005).

Бифидобактерии подавляют рост попадающих в кишечник патогенных микроорганизмов за счет образования органических кислот, конкуренции за участки эпителия, на которых может происходить прикрепление микроорганизмов, деконъюгации желчных кислот, образования бактериоцинов, неурамидазы и других антибиотических веществ (Шендеров Б.А., 1987)

Бифидобактерии активно участвуют в пищеварении, синтезе и всасывании витаминов группы В, витамина К, фолиевой и никотиновой кислот, в абсорбции в кишечнике солей железа, кальция, витамина D, синтезируют некоторые незаменимые аминокислоты, обладают антиаллергическим действием (Борисенко Е.Г., Егоров П.Ю., 1999; Бондаренко В.М., 2002).

Бифидобактерии являются естественным «биосорбентом», аккумулируя значительное количество соединений металлов, фенолы, формальдегиды, вызывающие изменения в иммунной системе. Бифидобактерии стимулируют лимфоидный аппарат, участвуют в создании общего пула иммуноглобулинов,

повышают активность лизоцима, формируют неспецифическую защиту, активируют макрофаги (Бондаренко В.М., 2002).

Бифидобактерии в процессе жизнедеятельности образуют органические кислоты, снижая рН среды кишечника до 4,0. Создавая кислую среду, они препятствуют размножению патогенной, гнилостной и газообразующей флоры, т.е. обладают выраженным микробным антагонизмом и регулируют определенный качественный и количественный состав нормальной кишечной микрофлоры. Это первый защитный барьер против инфекционных заболеваний (Васюкин А.В., 1996; Воробьев А.А., 2002).

Другими представителями нормальной кишечной микрофлоры являются ацидофильные молочно-кислые палочки, которые способны подавлять рост бактерий группы кишечной палочки, дизентерийных бактерий, сальмонелл, стафилококков и др.

Молочно-кислые бактерии быстро связывают растворенный в молоке кислород и создают условия для развития облигатных анаэробов – бифидобактерий (Воробьев А.А., Несвижский Ю.В., 1999).

Лактобактерии, как основная часть нормофлоры кишечника и других слизистых, принимают активное участие в поддержании гомеостаза организма, но роль лактобактерий несколько иная, чем бифидобактерий. Немаловажную роль играет прямая антагонистическая функция лактобацилл. В основе этого действия лежат три механизма: накопление в среде обитания органических кислот, в первую очередь молочной, а также уксусной, муравьиной и перекисей; синтез субстанций, сходных с антибиотиками; прямая цитадгезия в отношении многих видов патогенных микроорганизмов (Гончарова Г.И., 1986; Использование..., 1986).

Выраженный антагонизм лактобактерий отмечен в отношении дизентерийной и кишечной палочек, а также против широкого круга патогенных бактерий и грибов рода *Candida*.

Лактобактерии стимулируют выработку интерферона, играющего роль в противовирусной защите, подавляют гнилостные процессы в кишечнике.

Продукты жизнедеятельности лактобактерий нейтрализуют микотоксины.

Пробиотик, приготовленный на основе лактобактерий, обладает мощным бактериостатическим действием в отношении сальмонелл, шигелл, кишечных палочек, кандида, стафилококков, гнилостных бактерий, стимулирует иммунную функцию, связанную с пищеварительным трактом, предотвращает поступление токсинов в сыворотку крови, способствует нормализации микробиоценоза кишечника, сохраняя колонизационную резистентность на высоком уровне (Разработка..., 1996; Бифидумбактерин..., 1988).

Стрептококки являются одним из положительных компонентов микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Заселение ими пищеварительного тракта осуществляется с приемом молока матери. В организме бактерии принимают активное участие в пищеварении, синтезируют биологически активные вещества, аминокислоты, продуцируют антибиотические вещества – низин и диплококцин. Антибиотик низин нарушает проницаемость цитоплазматической мембраны патогенных микроорганизмов и ингибирует размножение клеток стафилококка. Стапилококки сбраживают крахмал и обладают способностью усваивать минеральный азот (Аманов Н. и др., 1989).

Различные виды молочно-кислых бактерий могут вступать между собой не только в антагонистические, но и в симбиотические взаимоотношения (Квасников Е.И., Нестеренко О.А., 1975; Смолянская А.З., 1988).

Пропионобактерии являются обитателями пищеварительного тракта. Конечные продукты их ферментации – пропионовая и уксусная кислоты – обладают антагонистической активностью к патогенным микроорганизмам. Эти бактерии активно продуцируют витамин В₁₂, связывают и выводят из организма микотоксины, включая афлакотоксин, стимулируют иммунные механизмы защиты. Использование пропионобактерий в качестве пробиотика повышает жизнеспособность и продуктивность животных, а также эффективность использования кормов (Абрамов Н.А. и др., 1999).

Пробиотики пользуются спросом благодаря эффективности действия, отсутствию выраженной токсичности, простоте наработки и невысокой стоимости

(Антипов В.А., Субботин В.М., 1980).

Комплексные исследования пробиотиков лактобактерин и бифитрилак при выращивании цыплят-бройлеров кросса Конкурент-2 показали увеличение среднесуточного прироста на 10,3%. Конверсия корма была лучше при скармливании бифитрилака – 1,77, что на 26% ниже, чем в контроле. Исследование динамики формирования микробиоценоза кишечника показало влияние пробиотиков на увеличение концентрации бифидобактерий (9%), снижение БГКП (9,5%), стафилококков (7,5%) (Лысенко С. и др., 2012).

Ферментативная активность пробиотиков, применяемых в качестве кормовых добавок, способствует увеличению переваримости компонентов рациона, а их пробиотическая активность направлена на нормализацию микрофлоры желудочно-кишечного тракта и повышение неспецифического иммунного ответа птицы. Ферментативная активность таких препаратов обусловлена наличием бактериальных целлюлаз, собранных в комплексы (целлюлосомы) на поверхности бактериальных клеток. Наличие целлюлосом повышает эффективность целлюлаз (Джавадов Э., Дмитриева М., Манукян В. и др., 2013).

В настоящее время разработаны и успешно применяются в животноводстве как моно-, так и поликомпонентные пробиотики. Примером могут служить стрептоэколакт (молочно-кислые стрептококки), бифидумбактерин (бифидобактерии), лактобак (лактобактерии), ветом-1.1 (сенная палочка), биовестин (бифидобактерии), стрептобифид (бифидобактерии и молочно-кислый стрептококк), бификол (бифидобактерии и кишечная палочка), целлобактерин (целлюлозолитическая ассоциация микроорганизмов рубца жвачных животных), пропиацид (симбиотические микроорганизмы крупного рогатого скота), биовестин-лакто (бифидо- и лактобактерии), пробиласт (комплекс молочно-кислых бактерий), биомикс (комплекс молочно-кислых бактерий) (Использование..., 1986; Шаманова Г.Г., 1986; Дебабов В.Г., 1988; Шендеров Б.А., 1998; Груздева Т.А., 1990; Грунская В.А., 1991).

Пробиотики способствуют повышению пищеварительной активности, нормализации обмена белков, углеводов, жиров за счет более активного

образования и использования биологически активных веществ, ферментов, нейтрализации токсинов (Калмыкова А.И., 2001).

В большинстве случаев миграция металлов и неметаллов в природной среде связана с их окислительно-восстановительными превращениями, что обуславливает изменение уровней их растворимости. Большая роль в окислительно-восстановительных превращениях неорганических ионов принадлежит микроорганизмам, влияющим в итоге на общий окислительно-восстановительный потенциал; по мере усиливающегося загрязнения биосфера металлы благодаря микроорганизмам начинают вовлекаться в глобальные биохимические процессы.

Механизм терапевтического действия пробиотиков заключается в том, что обеспечивается более интенсивное взаимодействие с пристеночным слоем слизистой кишечника и заселение кишечника представителями собственной нормофлоры, а это существенно повышает их антагонистическую активность (Солдатова Г.С. и др., 1999).

Необходимо в условиях экологического благополучия помочь организму сформировать оптимальный микробиологический статус за счет внесения соответствующих микроорганизмов в корма, воду и подстилку (Литвина Л.А. и др., 2000) уже в ранний постнатальный период развития животных. От своевременности заселения кишечника молодняка «нужной» микрофлорой во многом зависит окончательный результат – здоровое высокопродуктивное поголовье (Фоломова Е.О., 2006).

В целях стимуляции нормобиоза кишечника животных скармливают или выпаивают пробиотики (Бовкун Г., 2002). Использование пробиотиков с первых дней жизни позволяет создать нормальный биоценоз в кишечнике и нормально защитить молодняк от заболеваний (Литвина Л.А. и др., 2000; Богатырева Г.А., Чебаков В.П., 2002).

Большинство исследователей считают, что антибактериальная роль молочно-кислых бактерий обусловлена их способностью производить достаточное количество кислоты, чтобы ингибировать другие микроорганизмы, а также

способностью прикрепляться к кишечным ворсинкам, «оттесняя» другие бактерии. Более того, некоторые штаммы *Lactobacillus* spp. не только обладают антиколиейной активностью, но также производят метаболиты, которые способны нейтрализовать эффект энтеротоксикантов (Манвелова М.А. и др., 1992).

Повлиять на физиологические процессы в организме молодняка сельскохозяйственных животных можно путем коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Это стало возможным за счет использования в рационах пробиотических препаратов (Овчинников А.А., Пластинина Ю.В., Ишимов В.А., 2008). Пробиотики в процессе жизнедеятельности синтезируют протеолитические ферменты, витамины группы В (Брылин А.П., 2006), витамин С, биотин, фолиевую кислоту и др. (Бессарабов Б. и др., 2001). Кроме того, микроорганизмы нашли широкое применение при переработке отходов животноводческих комплексов (Тараканов Б.В., 1987).

Молочно-кислая кормовая добавка. Молочно-кислая кормовая добавка (МКД, автор Чебаков В.П) является продуктом биотехнологии. МКД выпускается по ТУ-9224-001-00-6351187-99. Основа МКД является перспективным препаратом для применения других микроорганизмов-пробионтов, а также симбиотиков на основе сочетаний микроорганизмов. В настоящее время отсутствуют данные о широком ассортименте МКД, включающих различные штаммы и сочетания микроорганизмов-пробионтов. Функциональные свойства аналогичных кормовых добавок на основе молочно-кислых бактерий представляются авторам и исследователям одинаковыми.

Молочно-кислая кормовая добавка является одним из пробиотических компонентов функционального кормления животных и птицы. Она представляет собой тягучую молочную эмульсию кремового цвета. В ней содержатся живые лактобактерии штамма 317/402 и термофильные стрептококки, а также продукты их жизнедеятельности, способные подавлять рост патогенной и условно-патогенной микрофлоры (сальмонеллы, шигеллы, стафилококк, протей, грибы, лактозодефектные и гемолитические формы кишечной палочки) (Богатырева Г., Чебаков В.П., 2002).

Данные микроорганизмы обладают антиоксидантными свойствами, предохраняют клетку от поломки механизма ее воспроизведения, благодаря чему обеспечивается профилактическое действие этих кормовых добавок, формируются благоприятные условия для развития собственной резидентной нормофлоры.

При дисбалансе нормофлоры возникает дисбактериоз, который сопровождается развитием различных патологических состояний. Поэтому требуется постоянное внимание к поддержанию нормофлоры в рабочем состоянии. Для направленного создания и восстановления биоценоза используют пробиотики в комплексе с продуктами функционального кормления (Дронова О.М., 1988; Имангулов Ш.А. и др., 2004).

Целесообразность использования МКД в мясном птицеводстве определялась в опытах СибНИПТИП, на Октябрьской, Бердской, Новосибирской птицефабриках Новосибирской области и птицефабрике «Алком» Красноярского края, Колмогоровской птицефабрике Кемеровской области. При этом была выявлена следующая закономерность: сохранность цыплят во всех опытных группах была выше по сравнению с контролем; по среднесуточному приросту живой массы птица опытных групп превосходила контрольных на 0,1-9,5%, а в среднем по всем группам на 4,2%; расход кормов на единицу продукции в опытных группах был меньше на 4,0% (Богатырева Г.А., Богатырев И.К., 2002; Возрастная..., 2012).

Анализ полученных результатов указывает на то, что при равном профилактическом эффекте применение препарата МКД, приготовленного из молочно-кислого стрептококка и лактобактерий, способствует более быстрому выздоровлению заболевших животных, при этом из микробного состава кала полностью выводятся патогенные микроорганизмы родов *Proteus* и *Diplococcus* (Поспелова В.В., Шабанская М.А., 1992).

1.2.3 Подкислители

При составлении рационов кормления, особенно с высоким содержанием протеина, необходимо учитывать и по возможности регулировать кислотосвязывающую способность (КСС) ингредиентов корма. Существуют два варианта получения низкого значения КСС. Первый основан на снижении её за счет применения щелочных минералов (источников кальция и кремния) и оптимизации уровня белка. Второй за счет применения антибиотиков снижает брожение, вызванное патогенной микрофлорой, и за счет органических кислот искусственно снижает рН кишечника.

В последние годы в качестве альтернативы антибиотикам в животноводстве и птицеводстве нашли применение органические кислоты.

Различают подкислители двух видов: органические кислоты в жидким, водорастворимом виде и сухая кормовая добавка, содержащая соли органических кислот. Если комплексы органических кислот известны и применяются не одно десятилетие, то кормовая добавка с солями была исследована в 2009 г. Ученые Luckstadt и Theobald обнаружили значительный эффект препарата Форми НДФ на основе натриевой соли муравьиной кислоты в подавлении сальмонелл, кампилобактерий и других патогенов на всем протяжении желудочно-кишечного тракта.

Органические кислоты являются универсальным средством для решения многих задач. В частности, обработка кормов кислотами позволяет уменьшить количество микробов, а гигиенически чистые корма снижают нагрузку на иммунную систему и стабилизируют деятельность пищеварительной системы. Другой немаловажный фактор внесения органических кислот в корма – это предотвращение развития плесеней и, следовательно, накопления микотоксинов, которые вызывают снижение продуктивности, сохранности поголовья и могут накапливаться в продуктах птицеводства и животноводства (Ферменты..., 2007).

Препараты на основе органических кислот применяют также и в профилактических целях, уменьшая их дозировки. Органические кислоты

обладают как бактерицидным, так и фунгицидным действием. Бактерицидное действие основано на том, что, растворяясь в воде и попадая в кишечник, органические кислоты сдвигают естественный рН до уровня 4,5-5,5, не оставляя возможности для существования патогенным микроорганизмам. Фунгицидное действие проявляется в том, что органические кислоты ингибируют рост и развитие грибов, продуцирующих токсины.

Несмотря на существенный недостаток органических кислот, заключающийся в том, что, сдвигая значение уровня кислотности, они, таким образом, уничтожают вместе с патогенной флорой и многих представителей собственной флоры, органические кислоты на сегодняшний день являются наиболее популярными и востребованными в животноводстве и птицеводстве. По результату воздействия органические кислоты можно сравнивать с антибиотиками широкого спектра действия, в результате применения которых происходит стерилизация кишечника, прекращение роста бактерий и грибов.

Исследования, проведенные в 2010 г. во ВНИТИП, показали снижение эффективности органических кислот водорастворимых форм в желудочно-кишечном тракте. Если в желудке органические кислоты сохраняются на 95%, в двенадцатиперстной кишке на 15%, то в нижней части тонкого кишечника и толстом кишечнике водорастворимые формы не обнаруживаются.

Применение солей органических кислот, таких как диформиат натрия, в дозе 0,3-0,5% к массе комбикорма понижает рН на всех участках желудочно-кишечного тракта, в отличие от смеси органических кислот. При этом повышается секреция пищеварительных соков, переваримость протеина, усвоение кальция и фосфора. Образуется мощный пробиотический фактор, избирательно активирующий развитие молочно-кислых и бифидобактерий и угнетающих рост условно-патогенных и патогенных бактерий (Подобед Л.И., 2013).

Наиболее прогрессивными заменителями антибиотиков можно назвать подкислители, представляющие собой смеси органических кислот и их солей, диформиатов. Применение диформиатов приводит к увеличению индекса продуктивности бройлеров на 10,5%, вдвое снижает смертность цыплят.

Включение диформиата в рацион кур-несушек оказало положительное влияние на микробную биомассу в кишечнике, количество и качество яиц.

Оптимальной для большинства патогенных микроорганизмов считается нейтральная, слабокислая или слабощелочная среда (рН 6,0-8,0). Снижение рН среды до рН 4,5-5,0 может вызвать их гибель, а грамположительные микроорганизмы, наоборот, функционируют лучше при более низких рН, в пределах 3,0-4,5 (Джафаров А., 2010).

1.2.4 Интерфероны

Более 70 лет назад был обнаружен странный и малопонятный феномен. Если животных заражали вирусом одного типа, то они становились невосприимчивыми к другим вирусам. Феномен по аналогии с известным физическим явлением был назван интерференцией. Механизм защитной реакции в случае интерференции долго оставался неясным. Лишь в конце 50-х годов прошлого века удалось выяснить, что зараженные вирусом клетки вырабатывают специальные защитные белки, обладающие противовирусной активностью. Эти белки назвали интерферонами (Ершов Ф.И., 1996).

Интерфероны объединяют семейство близкородственных белков (гликопротеинов), характеризующихся антивирусной активностью и являющихся посредником в межклеточных взаимоотношениях. Путем воздействия на соответствующие клеточные рецепторы интерфероны способны формировать новый интерферон, индуцированный фенотипом клетки, в связи с чем их называют индуцибельными индукторами.

Природные интерфероны produцируются различными клетками человека и животных в ответ на воздействия вирусами, некоторыми бактериями и их токсинами, полисахаридами, а также рядом других природных и синтетических веществ. В зависимости от вида индуктора и типа клеток- продуцентов различают альфа-, бета- и гамма-типы. По своей природе интерфероны относятся к тканевым гормонам, обладающим полипотентным действием: они обладают способностью

индуцировать резистентность клеток к широкому спектру вирусов, ингибировать клеточное деление, модифицировать поверхностные свойства нормальных и опухолевых клеток, модифицировать клеточный фенотип.

Главным образом на трех биологических свойствах: антивирусном, антипролиферативном и иммуномодулирующем – получено экспериментальное обоснование и показана клиническая эффективность интерферонов при острых и хронических вирусных инфекциях (антивирусное и иммуномодулирующее действие); бактериальных инфекциях, в том числе сепсисе (иммуномодулирующее действие); злокачественных новообразованиях (антипролиферативное, иммуномодулирующее, антимутагенное (радиопротекторное) действие (Воронцова А.Л., 1993).

В результате комплексных исследований свойств интерферонов на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях было установлено, что сами по себе интерфероны являются лишь генетически обусловленными продуктами универсальной системы защиты организма от проникновения и функционирования в нем чужеродной генетической информации (как известно, такая информация проникает в организм с вирусами, бактериями и другими микроорганизмами). Эта система по значимости сравнима с системой иммунитета, а по универсальности даже превосходит ее. Однако в целом обе системы тесно связаны и взаимно дополняют друг друга, часто выступая вместе. Интерфероны обеспечивают нуклеиновый гомеостаз, а иммунитет – белковый. Первоначальная причинно-следственная связь (вирус – интерферон) выглядит в виде цепной реакции, когда вирусы (индукторы) дерепрессируют локализованные в ядре клеток гены интерферона, в результате чего транскрибируются информационные РНК, которые транслируются на рибосомах цитоплазмы с образованием интерферонов. Последние выходят из клеток в окружающую среду и прикрепляются к специальным рецепторам, расположенным на плазматических мембранах окружающих клеток. Сигналом с мембраны включается каскад метаболических процессов, приводящих в результате к невосприимчивости к вирусному заражению. Следует отметить, что

это очень быстро реагирующая система. Она включается сразу же после встречи с вирусами и работает с большой эффективностью. Образование интерферонов является самой первой реакцией на сигнал тревоги, связанный с проникновением в организм вирусов. Течение и исход многих заболеваний определяются индивидуальной способностью организма вырабатывать интерфероны, которые участвуют в выздоровлении организма (Ершов Ф.И, Парфенов В.В., 2000).

Таким образом, анализируя отечественную и зарубежную литературу, можно сказать, что кормовая база как основной источник биоресурсного потенциала птицы подвержена отрицательному воздействию природных и техногенных воздействий, способствующих снижению ее использования.

Необходимость улучшения качества кормов растительного происхождения заставляет специалистов применять препараты, снижающие отрицательное воздействие опасных веществ, находящихся в кормах. При этом применяемые препараты и технологии отрицательно воздействуют на организм животных и птиц, снижая показатели продуктивности и сохранности. Специалисты начинают лечить болезни, возникшие при воздействии токсичных кормов и ТМ на организм, применяя все новые антибиотики. Применение в птицеводстве ферментов, детоксикантов, антибиотиков и кокцидиостатиков достигло огромных промышленных масштабов. Как правило, роль биологически активных веществ, находящихся в зерновых кормах, мало учитывается и используется.

Современный научный взгляд на проблемы в животноводстве предусматривает сочетание задач сохранения биологического статуса животных и птиц как основы поддержания баланса глобальных экологических процессов и расширения применения функциональных кормовых добавок, созданных на основе биотехнологий. В основе решения о применении кормовых добавок должны лежать научно обоснованные методы, сочетающие сохранение природного биоразнообразия микроорганизмов, населяющих кишечник, представляющих первую линию иммунитета, сохранение и реализацию физиологических возможностей организма, качество и безопасность продукции и экономическую эффективность производства (Мотовилов К.Я., 2016).

Применяемые в последние годы кормовые добавки на основе пробиотиков, пребиотиков, фитобиотиков, смеси органических кислот, суспензии хлореллы и т.д. пока не играют роль заменителей антибиотиков. Мало изучены и освещены физиологические свойства различных биологически активных кормовых добавок с точки зрения влияния на процесс пищеварения. Исследования свойств конкретных кормовых пробиотиков и пребиотиков позволят встраивать их в биотехнологическую систему, уменьшая дозировки лекарственных препаратов и химических детоксикантов.

1.3 Использование нанотехнологий при производстве кормовых добавок для птицы

Для увеличения производства птицеводческой продукции необходимо, наряду с созданием новых высокопродуктивных пород и кроссов, совершенствовать кормовую базу, производить новые экологичные отечественные кормовые добавки и биологически активные вещества. Максимальная реализация наследственного потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных путем интенсификации обменных процессов при сбалансированном кормлении открывает новые возможности для увеличения выхода продукции без дополнительных затрат корма. Поэтому наряду с такими факторами, как повышение сохранности и улучшение качества кормов и рационов, оптимизация условий содержания животных, широкое применение в практике кормления животных и птицы приобретают кормовые добавки – регуляторы метаболизма (Литвина Л.А. и др., 2000).

За последние годы учеными СибНИТИП и НГАУ проведены глубокие исследования по изучению использования в рационах кормовых паток из зернового сырья, полученных по новым технологиям, основанным на процессах биополимеризации зернового крахмалосодержащего сырья, базирующихся на элементах нанобиотехнологий (Мотовилов К.Я., 2016). Размеры нанотехнологических биомолекул: ДНК, РНК, ферментов, антител, углеводов и

т.д., находятся в пределах наношкалы. Наночастицы, представляющие собой комплекс биогенных и небиогенных нанокомпонентов, являются по своей природе универсальными. Поэтому, нанотехнологии в последние годы стали рассматриваться не только как один из наиболее обещающих ветвей высоких технологий, но и как системообразующий фактор экономики XXI в., – экономики, основанной на фундаментальных знаниях, а не только на использовании природных ресурсов. Таким образом, учитывая важность данной проблемы, необходимо расширить исследования по применению нанобиотехнологий в АПК с целью увеличения производства сельскохозяйственной продукции и улучшения ее качества и повышения экологической безопасности.

Одним из направлений нанобиотехнологии является измельчение сырья до размеров наночастиц. Основным элементом кормления сельскохозяйственной птицы остается крахмалосодержащее сырье пшеница. Содержание крахмала в пшенице находится в пределах 40-78% (Комбикорм..., 2002).

Однако нативный крахмал усваивается животными на 20-35%. Для получения из крахмала легкопереваримых углеводов (глюкозы и мальтозы) его нужно подвергнуть специальной обработке. В практике применяется ряд технологий, позволяющих повысить усвояемость крахмала: замачивание, поджаривание, экструдирование, пропаривание и плющение, микронизация, экструзия зерна. Все эти технологии имеют ряд недостатков. При высокой температуре воздействия на сырье большинство активных компонентов частично или полностью инактивируются. Применение глубокой переработки зерна при помощи комплексного воздействия – кавитации, ионизации и ферментации позволяет сократить время на деполимеризацию крахмала, снизить затраты на тепловую обработку и получить безопасную продукцию (Аксенов В.В. и др., 2005).

Ионизация. В классических технологиях для регулирования рН среды в необходимых пределах используются концентрированные кислоты. Надежным способом получения ионизированной воды для производства кормовых добавок

является электролиз. Активированная ионизированная вода с pH 4,0-4,5 имеет положительный окислительно-восстановительный потенциал низкого значения и низкомолекулярную структуру (Аксенов В.В. и др., 2005).

Кавитация. Процесс, при котором происходит разрыв сплошности жидкости с образованием пузырьков, заполненных смесью газа и пара. Различается гидродинамическая и акустическая кавитация. Кавитация является сложным, недостаточно изученным процессом, сопровождающимся физико-химическими явлениями. Эти явления позволяют использовать кавитацию в различных технологических процессах (Мелихов А.А., Купи Ф.М., 1992; Аксенов В.В. и др., 2005).

Ферментация. Процесс ферментативного гидролиза крахмала с использованием промышленных ферментов и механического газовихревого воздействия. Мультиэнзимные композиции, содержащие амилолитические и целлюлозолитические ферменты, способствуют деполимеризации пентозанов, вязкость добавок при этом значительно понижается. Происходит так же инактивация антипитательных компонентов.

Углеводно-аминокислотная добавка. Углеводно-аминокислотная добавка (далее – УАД) производится из зерна пшеницы, разработана в СибНИТИП СО РАСХН. Технологический процесс приготовления УАД предусматривает несколько обязательных этапов. Первый этап – подготовки сырья – включает в себя проверку исходного сырья по параметрам безопасности, токсичности, влажности и сорности. На втором этапе происходит процесс ионизации воды. На третьем этапе зерно измельчается и вводится в смеси с электроактивированной водой в кавитатор. Далее смесь разжижается сначала амилолитическими, затем протеолитическими ферментами. На выходе получается гомогенная масса, содержащая комплекс легкоусвояемых сахаров, незаменимых аминокислот лизина, метионина и цистеина (Аксенов В.В. и др., 2005, 2008). УАД, разработанная и впервые примененная в Сибири на крупном рогатом скоте, в птицеводстве пока не исследовалась. Перечень находящихся в ней высокоактивных веществ позволяют отнести УАД к пребиотикам, способным

благотворно влиять на рост и биоразнообразие микрофлоры кишечника. Характеристика УАД приведена в приложении Д (Швыдков А.Н., 2008).

Аутолизат пивных дрожжей. Перспективным белковым кормом считается белковая кормовая добавка аутолизат пивных дрожжей, являющаяся продуктом аутолиза пивных дрожжей с последующей экстракцией, очисткой и сушкой. Аутолизат содержит не только легкоусвояемые незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, цистин, триптофан) но и комплекс водорастворимых витаминов группы В, а также ферменты, способствующие усвоению питательных веществ корма. В составе Аутолизата – комплекс белка микробного происхождения, приравниваемый к белку животного происхождения. Основными структурными единицами Аутолизата являются азотсодержащие вещества. (Швыдков А.Н. и др., 2016). Аутолизат выпускается по ТУ9291-001-78795584-06. Характеристика Аутолизат приведена в приложении Е.

1.4 Методы контроля качества органической продукции птицеводства

Традиционные методы контроля качества продукции животноводства включают микробиологический и химический анализ, органолептическую оценку продукции. При создании продуктов функционального назначения, диетических продуктов и продуктов для детского питания необходимо учитывать следующие основные факторы: соответствие продуктов потребности организма в пищевых веществах, энергии, витаминах, макро- и микроэлементах и экологическую безопасность продуктов (Позняковский В.М., 2012). При отказе в производстве продукции животноводства от лекарственных препаратов и стимуляторов роста на первый план выходит оценка продукции по пищевой ценности, адекватности и подлинности мясного сырья, соотношению основных питательных веществ: белков, жиров, углеводов, макро- и микроэлементов. Содержание компонентов, определяющих пищевую ценность продукции, зависит от питательности кормовых рационов и способности организма их правильно усвоить (технология

производства функциональных экопродуктов птицеводства).

Существующие нормы химических элементов не учитывают величины их депо в организме и интенсивности обменных процессов, а также способности оказывать влияние на активность ферментов, антибиотиков, витаминов и т.д.

Основой для производства полноценных экологически безопасных продуктов питания является сельскохозяйственное сырье, полученное по технологии производства органической продукции.

Контроль качества продукции животноводства во всем цивилизованном мире за последнее десятилетие поднялся до очень высокого уровня. Всемирная организация здравоохранения утвердила нормы и методики оценки качества продукции животноводства по всей номенклатуре (Лисицына А.Е. и др., 2008). Именно в России и странах третьего мира оседают продукты, не удовлетворяющие этим критериям, прежде всего, потому, что отсутствует возможность лабораторных исследований по широкому спектру показателей сырья и продуктов питания в российских регионах. Предлагаемые для широкого использования препараты в основном импортного производства и призваны лечить последствия воздействия опасных факторов. Это, прежде всего, микросорбенты, антибиотики и т.д. Эффект от воздействия и применения данных средств сопоставим с действием самих опасных факторов. Альтернативой может быть только четкая структура научно обоснованных мероприятий, направленных на получение качественной продукции животноводства (Ланцева Н.Н. и др., 2013). Обязательная система сертификации продуктов питания животного происхождения должна учитывать особенности технологического процесса на предприятии. Система сертификации функциональных продуктов питания должна оценивать не только безопасность продукции по наличию токсичных элементов, антибиотиков и т.д., но и по содержанию эссенциальных макро- и микроэлементов, покрывающих их дефицит в рационе человека (Управление..., 2014).

Оценка качества по содержанию в мясной продукции макро- и микроэлементов. Для данного анализа продукции применяются

спектрометрические методы исследования продукции, на содержание макро- и микроэлементов:

- масс-спектрометрия с индуктивно связанный плазмой (МС-ИСП),
- атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанный плазмой (АСП-ИСП).

В соответствии с методическими рекомендациями МР 2.3.1.1915-04, производится сравнительный анализ пищевой ценности образцов продуктов относительно рекомендуемых адекватных норм суточного потребления, по жизненно необходимым макро- и микроэлементам: бору (B), кальцию (Ca), кобальту (Co), хрому (Cr), кадмию (Cd), меди (Cu), железу (Fe), йоду (I), калию (K), литию (Li), магнию (Mg), марганцу (Mn), фосфору (P), свинцу (Pb), селену (Se), кремнию (Si), ванадию (V), цинку (Zn).

Проведенные исследования и полученные результаты свидетельствуют о наличии и разной степени концентрации химических элементов в образцах исследуемой продукции. Так, представляющие опасность для человека тяжелые металлы являются лимитирующими по нормам содержания. По уровню содержания эссенциальных макро- и микроэлементов рассчитывается необходимость в продукте при обеспеченности данным элементом суточной нормы потребления для человека.

Согласно нормам, рекомендуемым Институтом питания АМН Российской Федерации, в продукции птицеводства уровень минеральных элементов должен находиться в пределах 30-50% от суточной потребности человека (Поздняковский В.М. и др., 1996).

Экспресс-методы оценки качества мясного сырья. Системы обеспечения качества требуют сопровождающих производственный и инспекционный процесс лабораторных исследований. Полученные в ходе таких исследований результаты должны быть надежными, а методы анализа не должны быть сложными и дорогостоящими.

Оценка степени свежести мясного сырья в производстве в большинстве случаев осуществляется по органолептическим показателям. При этом

анализируются внешний вид, цвет, консистенция, запах, состояние жира, прозрачность и аромат бульона. Основные недостатки метода – субъективность и большая трудоемкость. Анализ других методов показал, что для реализации экспресс-оценки свежести мяса предпочтительно применять метод импедансной спектроскопии, колориметрический метод и метод спектрометрии в видимом свете (Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Чугуй Ю.В., 2012).

Метод импедансной спектроскопии. Данный метод основан на пропускании через исследуемые объекты слабых переменных токов различной частоты и измерении его электропроводности. В дальнейшем определяют зависимости полного электрического сопротивления (импеданса) образца от частоты тока, по которым судят о его качестве. Диапазон частот широк – 0,001-10М Гц (Алейников А.Ф., Осенний А.С., 1993). Преимущество метода – универсальность в определении разнообразных показателей качества мяса (содержание влаги, жира и др.), в том числе до убоя животных (Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Чугуй Ю.В., 2012).

Цветовой метод основан на анализе яркостных характеристик, разностного контраста и профилей интенсивности поверхностей образцов. Его преимущество заключается в возможности применения компьютерных технологий технического зрения. Высокие технические характеристики цифровых видеорегистрирующих систем в сочетании с преимуществами цифровой обработки изображений делают возможным построение на их основе биоанализирующих систем. Процесс определения характеристик мясного сырья включает подготовку образцов, получение и регистрацию его изображения с помощью цифровой камеры, преобразование в цифровой формат и последующую обработку информации на компьютере по алгоритмам, выделяющим цветовые характеристики (Пальчикова и др., 2013).

Спектральный анализ (спектроскопия) используется для определения разнообразных органических соединений, а также минеральных элементов с концентрацией 10^{-2} - 10^{-6} моль. Он дает широкие возможности исследования качества мяса в различных областях электромагнитного спектра. Абсорбционная

спектроскопия позволяет определять поглощательную способность вещества. При этом анализируемую пробу помещают между источником электромагнитного излучения с известным диапазоном частот и спектрометром. Последний измеряет интенсивность света, прошедшего через пробу или отраженного от нее, в сравнении с источником первоначального излучения при заданной длине волны (Алейников А.Ф., 1993).

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре стандартизации, метрологии и сертификации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет» в 1999-2016 гг.

Экспериментальные исследования проведены в период с 1999 по 2016 г. на базе Общества с ограниченной ответственностью «Птицефабрика Бердская» Новосибирской области; Общества с ограниченной ответственностью «Птицефабрика «Колмогоровский бройлер», с. Колмогорово, Кемеровской области, Акционерного общества открытого типа «Новосибирская птицефабрика»; Общества с ограниченной ответственностью «Морозовская птицефабрика», с. Морозовка, Омской области.

Анализ кормов, биоматериала, кормовых добавок и продукции птицеводства провели в Бийском технологическом институте (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»; в ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»; Научно-производственной фирме «Исследовательский центр» Новосибирской области, р.п. Кольцово; ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства»; в ФГБНУ «Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока»; ФГБУЗ «Медико-санитарная часть №163 Федерального медико-биологического агентства»; испытательном центре по оценке качества продукции и услуг «Новосибирский химико-технологический колледж им. Д.И. Менделеева».

В качестве объекта исследований служили цыплята-бройлеры, куры-несушки и куры родительского стада, а также лабораторные животные – беспородные белые мыши.

Предметом исследований являлись:

– пробиотическая молочно-кислая кормовая добавка (далее – МКД) на основе лактобактерии (МКД-Л), штамм – *Lactobacillus acidophilus*; бифидобактерии

(МКД-В), штамм – *Bifidobacter longum*; термофильного стрептококка (МКД-С), штамм – *Streptococcus thermophilus*; пропионово-кислых бактерий (МКД-Р), штамм – *Propionibacterium acidi-propionicum*; углеводно-аминокислотная добавка (УАД); витаминно-аминокислотный комплекс (ВАК); кормовая добавка Байпас; антибиотик Долинк; пребиотик аутолизат пивных дрожжей; природный высококремнистый минерал Камышловского месторождения.

Экспериментальные исследования включали 12 научно-хозяйственных опытов, 18 физиологических и 6 производственных, в которых было задействовано 36210 цыплят-бройлеров, 588 кур-несушек, 250 лабораторных мышей. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

В ходе проведения научно-хозяйственных опытов были использованы общепринятые методики исследования (Лебедев П.Т., 1965; Васильева Е.А., 1982; Журавская Н.К. и др., 1985).

Микробиологические исследования МКД проводили по аттестованным методикам: ГОСТ 31747-2012, ГОСТ 30726-2001, ГОСТ 31746-2012, ГОСТ 10444.12-2013, ГОСТ 31659-2012, ГОСТ Р 51331-99, МУК 4.2.999-00, ГОСТ Р 51331-99, МУК 4.2.999-00.

Органические кислоты регистрировали методом капиллярного зонного электрофореза (КЗЭ), для детекции кислот использовали косвенный метод, регистрируя поглощение в ультрафиолетовой области спектра при значении длины волны 254 нм. Для количественного определения использовалась система капиллярного электрофореза «Капель 105М».

Исследования по определению ферментативной активности МКД проводили по ГОСТ 20264.4-89, ГОСТ 20264.2-88, ТУ9291-008-13684916-05 и методике Скермана.

Схема проведения исследований при реализации поставленных задач

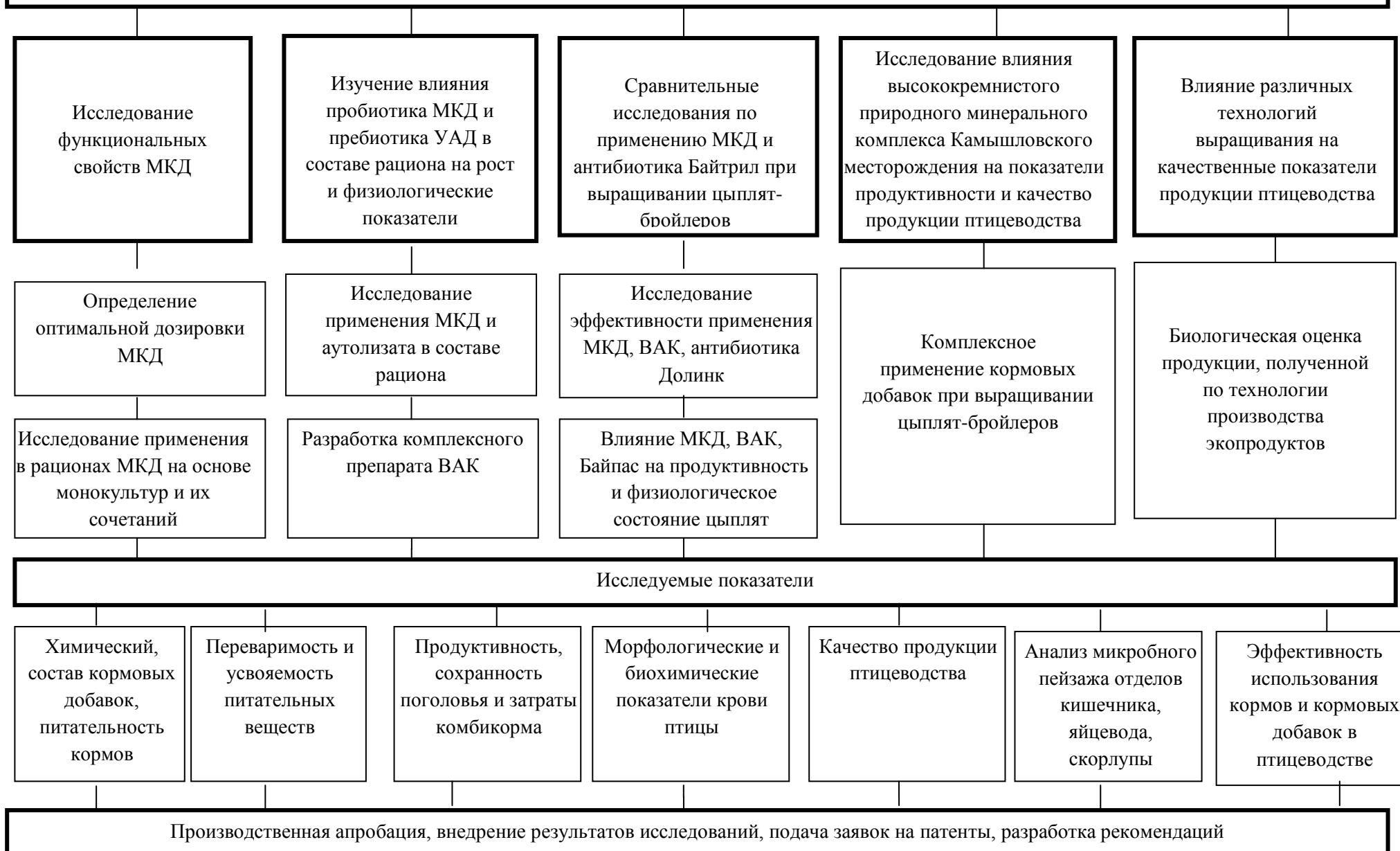


Рисунок 1 – Общая схема исследований

2.1 Методы исследования функциональных свойств молочно-кислой кормовой добавки

На основании присущих многим пробиотическим препаратам и БАДам биологических свойств группой наших ученых было сделано предположение об аналогичном механизме действия молочно-кислой кормовой добавки. При этом практически отсутствуют данные как о свойствах конкретных штаммов микроорганизмов-пробионтов, являющихся основой пробиотических добавок, находящихся в МКД, так и о питательной или культуральной среде, на которой они выращены. От последнего очень сильно зависит как количественный состав микроорганизмов в конечном продукте, так и его себестоимость.

В связи с этим на первом этапе была поставлена задача – исследовать функциональные свойства МКД (производство ИП «Чебаков В.П.») в зависимости от формообразующих микроорганизмов-пробионтов. Для этого мы установили панель необходимых параметров, которые после определения их наличия и величины можно использовать для управления биологическими и физиологическими процессами животных и птиц. Панель исследуемых параметров МКД, схема исследований представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Схема исследований функциональных свойств МКД

Исследуемые показатели	Образцы			
	МКД-В	МКД-Л	МКД-Р	МКД-С
Химический состав МКД	Влага, сырой протеин, клетчатка, зола, жир, БЭВ, фосфор, кальций, витамины группы В, Е, А			
Микробиологический состав	Наличие и концентрация формообразующих, патогенных и условно-патогенных микроорганизмов			
Наличие органических кислот	Состав и концентрация органических кислот			
Ферментные свойства	Наличие основных групп ферментов, ферментативная активность			

Антагонистическая активность в отношении условно-патогенных микроорганизмов	Антибиотикочувствительность условно-патогенных штаммов в присутствии МКД
Способность активизации выработки альфа-2-интерферона в кишечнике	Наличие выработки и концентрация интерферона
Способность активизации выработки лизоцима в кишечнике	Концентрация лизоцима
Уровень кислотности	Водородный показатель МКД в зависимости от формообразующих микроорганизмов-пробионтов
Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП, RH)	Редокс-потенциал МКД в зависимости от формообразующих микроорганизмов пробионтов
Токсичность корма и наличие микотоксинов в корме	Уровень влияния различных микроорганизмов пробионтов в составе МКД на токсичность корма

Исследования химического состава МКД проводились в лаборатории СибНИПТИЖ СО РАСХН.

Целью исследований было определение отличий в химическом составе МКД при различных формообразующих микроорганизмах и их сочетаниях.

Пробиотическая кормовая добавка МКД выпускается по ТУ 9224 -001-0141853476-08. Ассортимент МКД обусловлен как индивидуальными возможностями пробиотических культур, так и свойствами, приобретенными в симбиозе друг с другом. МКД – это продукт, содержащий живые

микроорганизмы-пробионты и продукты их жизнедеятельности.

Для химического анализа МКД отбирались пробы серийно изготовленного продукта в количестве 200 г:

- МКД-В (*Bifidobacter bifidum longum*);
- МКД-С (*Streptococcus thermophilus*);
- МКД-Р (*Propionibacterium acidi-propionicum*);
- МКД-Л (*Lactobacillus acidophilus*);
- МКД-СЛ (*Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus*);
- МКД-БСПЛ (на основе всех исследуемых культур микроорганизмов).

При исследованиях учитывали:

- первоначальную влагу путем высушивания при 65°C;
- общую влагу расчетным путем;
- сырой протеин по Къельдалю;
- сырую клетчатку по Геннеберу, Штоману;
- сырую золу методом озоления путем сжигания в муфельной печи при 500-550 °C;
- сырой жир по методу А.К. Попандопуло (Васильева Е.А., 1982; Журавская Н.К. и др., 1985);
- БЭВ расчетным методом;
- фосфор фотоэлектроколориметрическим методом;
- кальций объемным титрованием;
- витамины группы В, Е, А по общепринятым методикам П.Т. Лебедева.

Для проведения микробиологического анализа из серийной партии МКД-ЛВ (*Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacter bifidum longum*) была отобрана проба объемом 100 мл. Микробиологические исследования проводились на противочумной станции ФГБУ ЗО МСЧ №163.

Микробиологические исследования МКД проводятся в соответствии с программой производственного контроля, задача которого состоит в обеспечении безопасности кормов посредством контроля состояния уровня патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в кормах и кормовых добавках, в

ветеринарной лаборатории управления ветеринарии Искитимского района

Определяемые показатели и нормативные документы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Микробиологические исследования МКД-LB

№ п/п	Определяемый показатель	Нормативные документы на методы исследований
1	БГКП	ГОСТ 31747-2012
2	<i>E.coli</i>	ГОСТ 30726-2001
3	<i>S.aureus</i>	ГОСТ 31746-2012
4	Дрожжи и плесневые грибы	ГОСТ 10444.12-2013
5	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	ГОСТ 31659-2012
6	Лактобактерии	ГОСТ Р 51331-99, МУК 4.2.999-00
7	Бифидобактерии	ГОСТ Р 51331-99, МУК 4.2.999-00

Исследования по наличию и концентрации органических кислот проводились на кафедре химии Бийскоготехнологического института ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова».

Цель исследований – при помощи метода капиллярного зонного электрофореза определить наличие и концентрацию лимонной, молочной, масляной и пропионовой органических кислот в МКД на основе различных микроорганизмов. Метод капиллярного зонного электрофореза (КЗЭ) для определения массовых концентраций органических кислот основан на миграции и разделении анионных форм анализируемых компонентов под действием электрического поля вследствие их различной электрофоретической подвижности. Для детектирования кислот использовали косвенный метод, регистрируя поглощение в ультрафиолетовой области спектра при значении длины волны 254 нм. Для количественного определения использовалась система капиллярного электрофореза «Капель 105М», предварительно откалиброванная с использованием градуировочных растворов.

Для исследования 1 мл исходного образца подвергали центрифугированию при 5000 об/мин в течение 5 мин. Затем надосадочную жидкость в количестве 10 мкл вносили в пробирки типа «Эплендорф» и доводили бидистиллированной водой до объема 1000 мкл. Полученные образцы в разведении 10^{-2} подвергали интенсивному перемешиванию при использовании вортекса, а затем дегазировали центрифугированием при 5000 об/мин, в течение 3 мин. Разведение 10^{-2} использовали для определения количества лимонной кислоты в образцах. Для определения количества молочной кислоты в образцах использовали разведение 10^{-4} , получаемое из разведения 10^{-2} .

Микрообъем анализируемого раствора вводили в капилляр, предварительно заполненный буфером электролитом. После подачи к концам капилляра высокого напряжения компоненты смеси начинают двигаться с разной скоростью, зависящей от заряда и массы, и соответственно в разное время достигают зоны детектирования. Полученная последовательность пиков называется электрофорограммой, при этом качественной характеристикой вещества является параметр удерживания, а количественной – высота или площадь пика, пропорциональная концентрации вещества.

Условия анализа, состав ведущего электролита, параметры ввода пробы были следующими:

Ввод пробы	30 мбар, 5 с
Длина волны, нм	254
Напряжение, кВ	Минус 20
Температура, °C	20
Время, мин	5
Ведущий электролит	10 см ³ 0,02М раствора бензойной кислоты 7 см ³ бидистиллированной воды 1,8 см ³ 0,1М раствора диэтаноламина 1 см ³ 0,01М раствора цетилtrimетиламмония бромида 0,2 см ³ 0,01М раствора ЭДТА

Исследования по определению ферментативной активности МКД на основе различных бактерий проводились в центральной микробиологической лаборатории завода СИББИОФАРМ в четыре этапа. Для исследования были отобраны образцы МКД на основе монокультур МКД-В (*Bifidobacter bifidumlongum*), МКД-С (*Streptococcus thermophilus*), МКД-Р (*Propionibacterium acidi-propionicum*), МКД-Л (*Lactobacillus acidophilus*).

Цель исследований – определить способность пробиотических микроорганизмов, входящих в состав МКД, синтезировать ферменты.

На первом этапе использовали методику ГОСТ 20264.4-89 «Препараты ферментные. Метод определения амилолитической активности». Во всех образцах МКД методом Ансона определялась суммарная амилолитическая активность. Метод Ансона основан на гидролизе крахмала ферментно-амилолитическим комплексом до декстринов различной молекулярной массы.

На втором этапе использовали методику ГОСТ 20264.2-88 «Препараты ферментные. Методы определения протеолитической активности». Определялась суммарная протеолитическая активность (ПА) в исследуемых образцах. Метод основан на гидролизе белка казеината натрия ферментным комплексом при pH 7,2. Для определения ПА нейтральной протеазы 0-10 ед/мл проверены минимальные разведения. Кислая протеаза определялась при pH 5,5, при которой проходит гидролиз белка.

На третьем этапе использовали методику ТУ9291-008-13684916-05. Во всех представленных образцах МКД определялась общая целлюлозолитическая активность (ЦА). Методика определения целлюлазы основана на определении восстанавливающих сахаров в результате гидролиза целлюлазы хроматографической бумаги под действием фермента. Метод рекомендован международной комиссией ИЮПАК по биотехнологии в качестве основного теста на целлюлазную активность. За единицу эффективности целлюлазы принимают такое количество фермента, которое при действии на хроматографическую бумагу при 50°C и pH 4,8 образует 1 ммоль восстанавливающих сахаров в 1 мин. Как правило, активность выражается в

единицах на миллилитр.

Последним, четвертым, этапом было определение активности липазы (ЛА). Метод определения липазы по методике Скермана основан на титровании щелочью жирных кислот, образовавшихся под действием липазы, при использовании в качестве субстрата оливкового масла. При определении липазы использовалась реакционная смесь, состоящая из 6,5 мл 1/15 М фосфатно-цитратного буфера, 2,5 мл эмульсии оливкового масла в 1%-м растворе поливинилового спирта в соотношении 2:3 и 1 мл фильтрата культуральной жидкости.

Исследование влияния МКД на чувствительность условно-патогенных и патогенных микроорганизмов к антибиотикам определяли дискодиффузионным методом согласно Методическим указаниям по бактериологической диагностике смешанной кишечной инфекции молодняка животных, вызываемых патогенными энтеробактериями (1999) в Государственном научном учреждении «Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока» СО РАСХН. Для определения влияния МКД на количественные и качественные показатели антибиотикочувствительности условно-патогенной микрофлоры были выделены супернатанты из исследуемых типов МКД. Наличие у микроорганизмов-пробионтов способности подавлять активность условно-патогенной и патогенной микрофлоры может быть использовано на практике как для совместного с антибиотиками, так и самостоятельного их применения в ветеринарии в качестве антибактериального средства. Для этого требуется в лабораторных условиях определить уровень антибиотико-чувствительности у условно-патогенных микроорганизмов к антибиотикам в присутствии МКД. Влияние супернатантов (надосадочной жидкости) пробиотиков МКД-В (*Bifidobacter bifidum longum*), МКД-С (*Streptococcus thermophilus*), МКД-Р (*Propionibacterium acidi-propionicum*), МКД-Л (*Lactobacillus acidophilus*) на антибиотикочувствительность патогенов определяли при культивировали с 6 видами условно-патогенной микрофлоры: *Ent. faecalis*, *St. albus*, *Sal. dublin*, *E.coli*, *Pr. Vulgaris*, *Kl. pneumoniae*, в МПБ в течение 30 дней при

температуре 37°C.

Для изучения антибиотикочувствительности были выбраны представители всех групп антибиотиков: энрофлоксацин, ципрофлоксацин, норфлоксацин, офлоксацин, полимиксин, левомицетин, гентамицин, канамицин, амикацин, неомицин, фурагин, фурадонин, цефотаксим, цефалотин, цефуроксим, цефазолин, пенициллин, карбенициллин, ампициллин, амоксициллин, линкомицин, тетрациклин, доксициклин, эритромицин.

Исследования проводились в два этапа.

В первой части первого этапа определялось влияние МКД на проявление антибиотикочувствительности условно-патогенной микрофлоры *in vitro*. Степень чувствительности культур к препаратам определяли по зоне задержки роста исследуемых микроорганизмов.

При наличии зоны задержки роста диаметром более 20 мм культуры считаются высокочувствительными. При наличии зоны задержки роста диаметром до 15 мм культуры относили к умеренно чувствительным, при отсутствии зоны задержки роста культуры – к устойчивым.

Во второй части определялось влияние МКД на изменение количественных показателей антибиотикочувствительности условно-патогенной микрофлоры. В первой и второй частях первого этапа культивирование супернатантов МКД с микроорганизмами не прерывалось в течение 30 дней.

На втором этапе для культивирования отбирали пробы МКД после 10-дневной выдержки, соответственно в 1, 10, 20, 30-е сутки.

Целью второго этапа исследований, кроме количественных и качественных показателей снижения антибиотикорезистентности, являлось установление влияния возраста МКД на антибиотикорезистентность исследуемых микроорганизмов.

Исследования по определению стимулирующего эффекта пробиотика на выработку интерферона α -2 человека в кишечнике лабораторных мышей при скармливании им различных микроорганизмов-пробионтов проводились в Обществе с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма

«Научно-исследовательский центр», р.п. Кольцово, Новосибирской области, Новосибирского района. Для опыта были приготовлены и отобраны образцы в количестве по 5 проб. В качестве объекта исследований использовался в опытных образцах биопрепарат молочно-кислая кормовая добавка на основе различных микроорганизмов-пробионтов – МКД-Л, МКД-В, МКД-Р, МКД-С, в контрольном образце – промышленный интерферон α -2 человека производства ЗЛО «Вектор-Бест». Схема опыта представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Схема опыта по определению действия монокультур молочно-кислой кормовой добавки на синтез интерферона α -2 человека

Образцы	Количество образцов	Количество мышей	Продолжительность опыта, дней	Синтез интерферона, пг/мл
1 – контрольный	5	50	5	Концентрация интерферона
2 – опытный	5	50	5	Концентрация интерферона
3 – опытный	5	50	5	Концентрация интерферона
4 – опытный	5	50	5	Концентрация интерферона
5 – опытный	5	50	5	Концентрация интерферона

В опытах использовали диплоидную линию клеток (фибробластов) легкого эмбриона мыши L-929, чувствительных к интерферону альфа-2 человека. Указанные культуры клеток использовали для титровки интерферонов.

В качестве тест-микроорганизма (индикаторный вирус) использовался вирус энцефаломиокардита мышей для титровки интерферона на культуре клеток.

В опыте использовали 250 беспородных белых мышей обоего пола массой тела 21 г, по 50 штук в группе.

Подопытным мышам ежедневно в течение 5 дней вводили автоматической пипеткой reg os по 50 мкл биопрепарата.

Через каждые сутки от начала скармливания у 10 мышей каждой группы отбирали образцы для исследования. Животных подвергали эвтаназии методом вертикальной дислокации. Асептически вскрывали брюшную полость и извлекали по 0,5 см тонкого и толстого отделов кишечника. Извлеченные фрагменты кишечника помещали в предварительно взвешенную стерильную микропробирку с 0,5 мл среды Игла МЕМ. Микропробирку с фрагментами кишечника взвешивали. Все пробы до анализа хранили при 80°C. Образцы кишечника гомогенизировали в микропробирках с помощью тefлонового гомогенизатора.

В лунки планшета добавляли по 0,05 мл раствора нейтрального красного (1,1 г/л) в среде Игла МЕМ, инкубировали 90 мин. Содержимое лунок удаляли и лунки промывали физиологическим раствором. Планшеты подсушивали в ламинарном потоке воздуха. В каждую лунку добавляли 0,1 мл этанола. Инкубировали 30 мин и измеряли оптическую плотность при длине волны 490 нм.

Определение специфической активности интерферона в биологических субстратах экспериментальных животных проводили с использованием суточного монослоя культур клеток L-929, чувствительных к интерферону альфа - 2.

Для определения активности (титра) индикаторного вируса готовили десятикратные разведения культуры вируса в поддерживающей среде. Далее в культуральные планшеты вносили по 100 мкл приготовленных разведений, используя на каждое разведение не менее четырех лунок. Инокулированные и контрольные культуры клеток инкубировали в течение 24 ч при температуре (36,0±0,1) °C в атмосфере с (5,0±0,5)% CO₂. За титр вируса принимали величину, обратную разведению препарата, при котором клеточная культура в 50% лунок оказалась полностью пораженной цитопатическим действием вируса.

Активность (титр) вируса определяли методом Спирмена-Кербера по

формуле.

$$\lg ED_{50} = D_{\max} + \frac{d}{n} \cdot \left(p - \frac{n}{2} \right), \quad (1)$$

где D_{\max} десятичный логарифм разведения, выше которого произошла 100%-я гибель клеток (+);

d – десятичный логарифм шага разведений (1,0);

n – число лунок на каждую дозу (4);

p – число лунок, давших гибель (+) в D_{\max} и последующих разведениях.

Постановка реакции титрования. Для определения активности интерферона в фильтрате гомогенатов фрагментов кишечника и его содержимого экспериментальных животных готовили их двукратные разведения и разведения контрольного образца интерферона в поддерживающей среде (на 4 разведения ниже и выше предполагаемого титра).

Из лунок культуральных планшетов удаляли ростовую среду и вносили по 100 мкл приготовленных разведений экспериментальных и контрольных образцов, используя на каждое разведение не менее 4 лунок с культурой клеток. Для контроля дозы индикаторного вируса оставляли 16 лунок с культурой клеток, а для контроля состояния монослоя клеток – 4 лунки. В эти 20 лунок вносили по 100 мкл поддерживающей среды, используемой для приготовления разведений анализируемых образцов. Инокулированные и контрольные культуры клеток инкубировали в течение 24 ч при температуре $(36,0 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ в атмосфере с $(5,0 \pm 0,5)\%$ CO_2 . Затем в каждую лунку с опытными образцами и контролем интерферона вносили рассчитанную заранее дозу индикаторного вируса – вируса энцефаломиокардита мышей, соответствующую 100 ТЦД₅₀, в объеме по 0,1 мл на каждую лунку.

Учет результатов иммуноферментного и биологического методов определения концентрации альфа-2 и мышиного интерферона в исследуемых образцах проводили на вертикальном многоканальном спектрофотометре-флюориметре FL-600.

Активность лизоцима определяли по лизису культуры на чашках Петри с питательным агаром. На агаровой пластинке вырезали лунки диаметром 5 мм на расстоянии 2-3 см друг от друга. Исследуемые пробы гомогенатов кишечника, подготовленные для титрования интерферона, разводили соответственно фосфатным буфером 1:10, 1:2 и 1:5. Каждую пробу после разведения заливали в отдельную лунку в объеме 0,05 мл. Отрицательным контролем служил чистый фосфатный буфер, положительным контролем – коммерческий лизоцим ICN в виде раствора с концентрацией 0,5 мкг/мл. Содержимое чашек Петри инкубировали 48 ч в термостате при температуре 22-24°C. Для определения активности лизоцима использовали культуру микроорганизма *Micrococcus lysodeikticus*.

Исследование кислотности МКД. Исследуемая нами пробиотическая молочно-кислая кормовая добавка является продуктом биотехнологии, где кислотность, во-первых, является одним из показателей качественного состояния продукции, а во-вторых, наличие кислотности у МКД может оказывать регулирующее воздействие на общую кислотность желудочно-кишечного тракта. Так как при производстве МКД мы использовали различные микроорганизмы – пробиотики, занимающие широкий диапазон кислотности, интерес представляет определение значения pH различных монокультур МКД в диапазоне температур от +10°C до +35°C.

На сегодняшний день существует множество методик определения значения pH в молочно-кислых продуктах (Тимошенко Н.В., Огнева О.А., Воронова Н.С. и др., 2014). Для грубой (быстрой) экспресс-оценки используется лакмусовый индикатор. Для точных измерений и для научных целей при определении pH применяются электронные приборы – измерители кислотности, или pH-метры.

Для точности и объективности проведения исследований нами по стандартной технологии были отобраны пробы и приготовлены образцы МКД на основе как монокультур, так и их сочетаний (МКД-L – молочно-кислая кормовая добавка на основе лактобактерии, МКД-S – на основе молочно-кислого

термофильного стрептококка, МКД-В – на основе бифидобактерии, МКД-Р – на основе пропионово-кислой бактерии), в количестве 4 штук.

Дальнейший алгоритм был идентичен для каждого типа МКД. В 5 пробирок с широким горлышком заливали по 30 мл МКД. Далее определяли кислотность образцов МКД в диапазоне температур. Для этого пробирки устанавливали в термостат, температура которого дискретно изменялась на 5°C за 30 мин (с 35°C до 10°C).

Определение pH в МКД производилось при помощи электронного прибора «Нитрон-рН».

Согласно методике (ИНК 400.00.000 РЭ), после фиксации значений pH каждой пробы МКД на электронном табло производили учет значения pH и промывку многофункционального электрода.

Между дискретными измерениями кислотности МКД стеклянный электрод промывали нейтральным раствором воды. После исследования каждой пробы электрод в составе прибора калибровали с помощью калибровочного раствора с параметрами pH 6,86 и 4,01. Из оставшейся после отбора проб в первом исследовании МКД в течение 6 суток была получена надосадочная жидкость. В ней также была определена pH во всех исследуемых пробах МКД.

Структурная схема исследований приведена на рисунке 2.

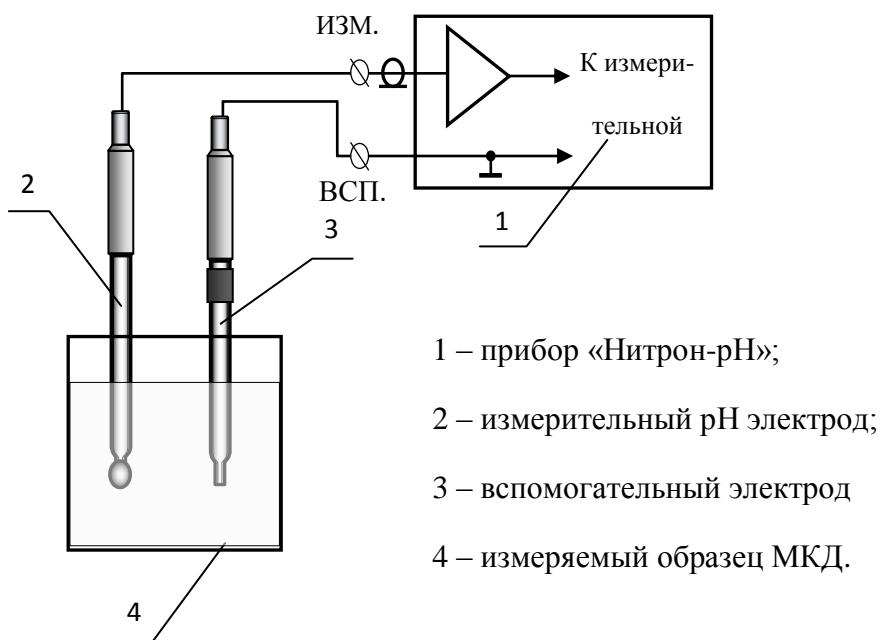


Рисунок 2 – Схема подключения электродной системы при измерении pH

Измерение pH осуществляется с помощью гальванического элемента, который состоит из стеклянного электрода, погружаемого в испытуемый раствор и соединенного в замкнутую цепь с эталонным электродом. Этalonным электродом обычно служит ртутно-каломельный электрод (каломель – хлорид ртути), находящийся в насыщенном растворе KCl. Во всех исследуемых пробах МКД исследовалась величина pH с привязкой по температуре. В основу измерений положен метод прямой потенциометрии. Метод заключается в измерении значения электродвижущей силы гальванического элемента, образованного системой измерительного и вспомогательного электродов, опущенных в раствор и подключенных к прибору в соответствии со схемой, представленной на рисунке 2.

При измерении pH значение электродвижущей силы преобразуется в измеряемый параметр согласно формуле.

$$pH = pH_i + \frac{E - E_i}{s} \quad (2)$$

где E – значение электродвижущей силы (далее – ЭДС) на выходе электродной системы;

pH_i и E_i – координаты изопотенциальной точки используемого измерительного электрода;

s – крутизна характеристики электродной системы.

Согласно схеме исследований (таблица 6), нами были проведены замеры значения водородного показателя образцов проб монокультур МКД-Л, МКД-В, МКД-Р и симбиотика МКД-LS при различных температурах.

Таблица 6 – Схема исследования значения водородного показателя образцов проб монокультур МКД, pH

Образец	Температура измеряемых образцов МКД, °C					
	10	15	20	25	30	35
МКД-L	pH	pH	pH	pH	pH	pH
МКД-LS	pH	pH	pH	pH	pH	pH
МКД-B	pH	pH	pH	pH	pH	pH
МКД-R	pH	pH	pH	pH	pH	pH

Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) (Reduktion/Oxidation, или редокс-потенциал) – это разность электрических потенциалов между измеряемой средой и электродом. В природных средах ОВП может колебаться от – 400 до +700 мВ.

Определение Eh МКД производилось при помощи электронного прибора «Нитрон-рН». Согласно методике (ИНК 400.00.000 РЭ), после фиксации значений Eh каждого МКД на электронном табло производили учет значения Eh и промывку многофункционального электрода.

Понятие окислительно-восстановительного потенциала справедливо для жидкостей и влажных сред. Поэтому для объективного анализа значений ОВП в исследуемых пробах МКД мы исследовали надосадочную жидкость. Схема исследования значения ОВП надосадочной жидкости образцов МКД представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Схема исследования значения ОВП культуральной жидкости образцов МКД, мВ

Образец МКД	Температура измеряемых образцов МКД, °C					
	10	15	20	25	30	35
МКД-L	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ
МКД-LS	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ
МКД-B	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ
МКД-R	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ

Для исследования влияния МКД на общую токсичность корма по ГОСТ 31674-2012 были приготовлены пробы МКД на основе монокультур микроорганизмов в количестве 4 проб и отобраны образцы токсичного комбикорма в количестве 5 проб по 100 г и нетоксичного в количестве 1 пробы массой 100 г. Схема исследований приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Схема исследований по влиянию МКД на общую токсичность комбикорма

Проба	Состав пробы	Проба, г	Токсичность, %
1-я	ОР + НК	100	0-10
2-я	ОР + ТК	100	36
3-я	ОР + ТК+МКД-Л	100	Определить
4-я	ОР + ТК+МКД-В	100	Определить
5-я	ОР + ТК+МКД-Р	100	Определить
6-я	ОР + ТК+МКД-С	100	Определить

Примечание. ТК – токсичный комбикорм; НК – нетоксичный комбикорм; ОР – основной рацион.

Опытные пробы составлялись из комбикорма основного рациона с добавлением заведомо токсичного образца, после тщательного перемешивания доведенного до токсичности 36%. После определения общей токсичности в пробе №2 (ОР+ТК) на ее основе составлялись пробы №3, 4, 5, 6 путем внесения в каждую монокультур МКД (Л, В, Р, С) из расчета 0,2 %. Далее по одному экземпляру каждой пробы были исследованы в первой серии опытов на общую токсичность экспресс-методом по ГОСТ 31674-2012 и во второй серии на наличие токсинов на тест-системе RIDASCREENFAST в соответствии с МУК 5-1-14/1001. Принцип работы тест-систем RIDASCREEN FAST основан на методе прямого конкурентного иммуноферментного анализа (ИФА). В основе процедуры анализа лежит взаимодействие антигенов с антителами. Поставляемый в комплекте

набора планшет сенсибилизирован антителами «захвата», специфичными к антителам к микотоксинам.

Анализ выполнялся следующим образом. Исследуемые и стандартные образцы, препарат, содержащий антитела к микотоксинам, и препарат, содержащий конъюгат микотоксинов с ферментом, последовательно дозируются в лунки активированного планшета. При инкубации планшета в течение определенного времени молекулы микотоксинов и молекулы конъюгата, конкурируя между собой, связываются антителами к микотоксинам. В то же самое время при инкубации происходит иммуносорбция этих антител на поверхность лунок планшета за счет их взаимодействия с антителами «захвата» на поверхности.

На последующей стадии промывки из лунок планшета удаляются свободные молекулы конъюгата. После промывки планшета в его лунки дозируется раствор, содержащий субстрат и хромоген. В процессе инкубации, при химическом взаимодействии субстрата с хромогеном, в котором ферментный фрагмент молекулы конъюгата, связанной на поверхности лунки, выступает в качестве катализатора, образуются окрашенные продукты реакции. После определенного времени развития данной цветной реакции, в результате которой хромоген окрашивается в голубой цвет, в лунки добавляется стоп-реагент, при этом голубой цвет раствора меняется на желтый.

Оптическая плотность в лунках, измеренная на планшетном фотометре (ридере) при 450 нм, обратно пропорциональна концентрации микотоксинов в исследуемых образцах.

При выполнении измерений массовой концентрации микотоксинов применяются средства измерения, реактивы, вспомогательные устройства и материалы.

Для определения общей токсичности комбикорма в соответствии с ГОСТ 31674-2012 из каждой пробы были отобраны образцы по 100 г.

Подготовленные пробы измельчили на лабораторной электрической мельнице, разделили на 10 частей по 10 г.

Приготовили ацетоновый экстракт корма и его водного раствора. Пробу в количестве 10 г поместили в стеклянную посуду для экстракции, залили 15 мл ацетона и экстрагировали при энергичном встряхивании в течение 2 мин. Затем после экспозиции в течение 15 мин вытяжку добавили в среду Лозина-Лозинского.

Далее после нанесения исследуемой пробы на предметное стекло, в соответствии с параметрами оценки токсичности водного экстракта оценивали токсичность комбикорма.

Параметры токсичности по ГОСТ 31674-2012 представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Тестовые параметры токсичности по ГОСТ 31674-2012

Степень токсичности исследуемой пробы	Возраст культуры	
	3-10 сут	14-56 сут
Остротоксичная	Гибель до 30 мин	Гибель до 60 мин
Токсичная	Гибель от 30 до 60 мин	Гибель от 1 до 1,5 ч
Слаботоксичная	Гибель от 1 до 3 ч	Гибель от 1,5 до 3,5 ч
Нетоксичная	Гибель за 3 ч	Гибель за 3,5 ч

Примечание.

Обработка результатов (перевод в проценты):

70 – 100 % выживаемости стилонихий – корм нетоксичный;

40 – 69 % выживаемости стилонихий – корм слаботоксичный;

0 – 39 % выживаемости стилонихий – корм токсичный.

2.1.1 Методы определения оптимальной дозировки МКД при кормлении цыплят-бройлеров

Правильная дозировка препарата является залогом эффективности его применения в рационе кормления. Задачей опыта ставилось определение

оптимальной дозы МКД в рационах кормления цыплят-бройлеров.

Исследования по определению дозировки МКД проводились в ООО «Птицефабрика Бердская» на цыплятах-бройлерах 4-линейного кросса Сибиряк по схеме, приведённой в таблице 10.

Таблица 10 – Схема опыта по определения использования оптимальной дозировки МКД

Группа	Количество голов	Схема кормления птицы (в расчете на 1 голову)
1-я контрольная	100	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	100	ОР + 0,05 мл МКД
3-я опытная	100	ОР + 0,10 мл МКД
4-я опытная	100	ОР + 0,20 мл МКД
5-я опытная	100	ОР + 0,30 мл МКД

Исходя из задачи опыта, учитывались следующие показатели: живая масса, среднесуточный, абсолютный и относительный приросты в разные возрастные периоды, сохранность поголовья и расход кормов на 1 кг живой массы (Менькин В.К., 1997).

Комплектование групп цыплят осуществлялось по принципу аналогов по 100 голов в каждой группе. Плотность посадки и условия содержания цыплят-бройлеров соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Микроклимат в помещении поддерживался в пределах норм ВНИТИП на всём протяжении опыта. Кормление цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп осуществляли путём ручной раздачи, при свободном доступе к корму кормили вволю. В течение всего эксперимента (42 дня) цыплята-бройлеры контрольной группы получали основной рацион, составленный по нормам ВНИТИП. Структура рациона приведена в приложении Б.

МКД вводили в основной рацион в соответствии со схемой, на протяжении

всего опыта, предварительно перемешивая в смесителе.

Кормление цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп осуществляли на оборудовании Big PAN-330 голландской фирмы Big Dutchman, поение – посредством системы ниппельного поения фирмы Lubinq по схеме основного стада (Околелова Т.М., 1999; Нормы..., 2003). Микроклимат поддерживался в пределах норм по ВНИТИП на всём протяжении опыта (приложение В, Г).

Задача второго опыта заключалась в определении потребности цыплят-бройлеров в МКД на основе различных микроорганизмов.

Для этого при выращивании бройлеров кросса ИЗА было скомплектовано в суточном возрасте 2 группы по 50 цыплят-аналогов по живой массе в каждой (таблица 11). Контрольная группа получала основной рацион (ОР), кроме этого, проведены все ветеринарные мероприятия, рекомендованные поставщиками кросса и схемой профилактики и лечения промышленной птицы.

Таблица 11 –Схема опыта по определению потребности цыплят-бройлеров в пробиотической кормовой добавке на основе различных монокультур микроорганизмов-пробионтов

Группа	Количество голов	Схема кормления птицы (в расчете на 1 голову)
1-я контрольная	50	ОР+стандартная профилактика
2-я опытная	50	ОР + свободный доступ к МКД-В, МКД-С, МКД-Р, МКД-Л

В клетке, где содержалась опытная группа цыплят, были установлены 4 автокормушки, в которые по мере поедания насыпались корма, обогащенные молочно-кислой кормовой добавкой (МКД) на основе различных микроорганизмов-пробионтов. Цыплята с первых и до 21-х суток имели возможность свободного доступа ко всем кормушкам. В процессе исследований

проводился учет потребленного корма, кормовых добавок МКД (L, S, P, B), учет живой массы. Через 30 мин после вывода цыплят и далее в 7, 14 и перед убоем в 42 суток проводился отбор проб фрагментов кишечника для определения влияния МКД на сроки формирования, а также качественный и количественный состав микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров.

Исследование влияния оптимальной дозировки на показатели продуктивности, сохранности, сроки и качество формирования микрофлоры. **Первый опыт** проводился с целью проверки установленной оптимальной дозировки МКД в размере 0,2 мл/гол. в день.

Комплектование групп цыплят осуществлялось по принципу аналогов по 100 голов в каждой группе. Плотность посадки и условия содержания цыплят-бройлеров соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Микроклимат в помещении поддерживался в пределах норм ВНИТИП на всём протяжении опыта. Ветеринарные и зоотехнические мероприятия были общими для основного стада и для опытных групп (Громов А.М., Феоктистов П.Н., 1960).

Кормление цыплят-бройлеров контрольной и опытной группы осуществляли путём ручной раздачи при постоянном свободном доступе к корму. В течение всего эксперимента (42 дня) цыплята-бройлеры контрольной группы получали основной рацион, составленный по нормам ВНИТИП. Структура рациона приведена в приложении Б.

Кормление цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп осуществляли на оборудовании Big PAN-330. Поение цыплят контрольной и опытных групп осуществлялось посредством системы ниппельного поения фирмы Big Dutchman по схеме основного стада (Околелова Т.М., 1999; Нормы..., 2003).

Задача опыта состояла в определении влияния оптимальной дозировки МКД, установленной в первом опыте, на интенсивность роста и развития птицы (таблица 12).

Таблица 12 – Схема первого опыта при определении влияния оптимальной дозировки МКД

Группа	Количество голов	Схема кормления
1-я контрольная	100	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	100	ОР+ МКД (0,20 мл/гол. в сутки)

Условия содержания и кормления цыплят-бройлеров были одинаковыми для всех групп и соответствовали нормам ВНИТИП (Владимирова А.А., 1978; Агеев В.Н. и др., 1982; Фисинин В.И., Столляр Т.А., 1998), так же как в первом опыте (Мелехин Г.П., Гридин Н.Я., 1977; Егоров И.А., и др., 1992).

Рационы балансировали по содержанию питательных и биологически активных веществ по двум периодам: стартовому (1-28 дней) и финишному (старше 28 дней). Структура рациона представлена в приложении Б.

Контрольная группа птицы получала основной рацион с момента посадки до убоя. Вторая опытная группа получала основной рацион и добавку 0,2 мл МКД на 1 голову в день (приложение В, Г).

Во втором опыте проверялась дозировка, изменяемая по мере роста цыплят, согласно результатам опыта по скармливанию в свободном доступе монокультур МКД. Согласно цели исследований, для кормления каждой опытной группы приготавливалась кормосмесь. Для этого из расчета потребления недельного объема корма для опытных групп в кормосмесь основного рациона вносится МКД по схеме: 1-я неделя – по 0,05 мл на 1 голову в сутки, 2-я – 0,15, 3-я – 0,185 мл на 1 голову в сутки, 4-я – 0,25 и 5-я неделя – по 0,3 мл на 1 голову в сутки (таблица 13).

Таблица 13 – Схема второго опыта по проверке оптимальной дозировки МКД

Фаза роста	Возраст, сут	Схема кормления (на 1 гол. в сутки)	
		1-я контрольная	2-я опытная
1-я неделя	0-7	ОР	ОР + МКД (0,054 мл)
2-я неделя	8-14	ОР	ОР + МКД (0,15 мл)
3-я неделя	15-21	ОР	ОР + МКД (0,185 мл)
4-я неделя	22-28	ОР	ОР + МКД (0,25 мл)
5-я неделя	29-35	ОР	ОР + МКД (0,30 мл)
6-я неделя	36-42	ОР	ОР + МКД (0,35 мл)

Опытная группа, таким образом, получила всего 10,5 мл/гол МКД за весь цикл выращивания. Ежедневно контролировалась сохранность, еженедельно – среднесуточный прирост и количество скормленного корма.

Антибиотики и кокцидиостатики для птицы опытной группы не применялись. В контрольной группе проведены все традиционные ветеринарные обработки.

Схема исследования влияния МКД на показатели продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Схема опыта по исследованию влияния МКД на показатели продуктивности, сохранности цыплят-бройлеров

Группа	Продолжительность опыта, дней	Живая масса при постановке на опыт, г	Рацион	Изучаемые показатели
1-я контрольная	39	61,0	Стандарт	Живая масса, среднесуточный прирост, расход кормов, экономическая эффективность
2-я опытная	39	60,7	Стандарт +МКД	

Во время исследований учитывались показатели продуктивности и сохранности, для оценки состояния микробиоценоза, толстого отдела кишечника, слепых отростков толстого отдела кишечника птиц было взято содержимое из этих отделов в 30-суточном возрасте. Участки кишечника препарировались во вскрычном отделении и сразу же помещались в контейнеры для транспортировки в исследовательскую лабораторию. Исследования микробного пейзажа проводились в противочумной лаборатории МСЧ №163 ФМБА России г. Новосибирска.

2.1.2 Исследование влияния различных пробиотических штаммов микроорганизмов и их сочетаний в составе МКД

При определении физиологических свойств нами было установлено, что МКД на основе различных микроорганизмов-пробионтов обладают различными характеристиками. Мы предположили, что различные микроорганизмы в составе МКД окажут также специфическое действие на продуктивные показатели и физиологическое состояние цыплят.

Первая часть исследований проводилась в ООО «Колмогоровский бройлер» на несушках родительского стада кросса ИЗА-Ф15. Выбор данного предприятия был обусловлен тем, что впоследствии исследовалось инкубационное яйцо от этих кур и цыплята из этого инкубационного яйца.

Цель исследований – проследить путь формирования микробного пейзажа цыплят, начиная с формирования яйца в органах яйцеобразования у несушки и далее до формирования собственной микрофлоры цыплят с момента вывода.

Для исследования микрофлоры органов формирования и выделения яиц были отобраны 5 кур родительского стада. У исследуемых кур были препарированы фрагменты матки и клоаки. У свежеснесенных яиц были отделены и препарированы для исследования на содержание микроорганизмов желток, подскорлупные оболочки и скорлупа с надскорлупной оболочкой.

Отбор проб для микробиологических исследований производился в

соответствии с требованиями методики отбора проб для исследования *in vitro*. Определение микроорганизмов проводились по методикам: непатогенных микроорганизмов – по ГОСТ Р 51331-99, МУК 4.2.999-00, патогенных – по ГОСТ Р52814-2007, дрожжей по ГОСТ 10444.15-94, грибов по ГОСТ 10444.12-88 в противочумной станции МСЧ №163, г. Новосибирска.

Во втором опыте цыплятам скармливался рацион с добавлением МКД на основе различных микроорганизмов-пробионтов (таблица 15).

Таблица 15 – Схема опыта по влиянию различных монокультур пробиотиков на формирование микрофлоры

Группа	Продолжительность опыта, дней	Живая масса при постановке на опыт, г	Рацион	Изучаемые показатели
1-я контрольная	42	38,0±0,2	Стандарт	
2-я опытная	42	38,0±0,2	Стандарт +МКД-В 0,25 мл/гол. в сутки	Живая масса, среднесуточный прирост, расход кормов, экономическая эффективность
3-я опытная	42	38,0±0,2	Стандарт +МКД-Р 0,25 мл/гол. в сутки	
4-я опытная	42	38,0±0,2	Стандарт +МКД-Л 0,25 мл/гол. в сутки	

Первая группа получала основной рацион, вторая – четвертая опытные группы к основному рациону получали молочно-кислую кормовую добавку на основе *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacter bifidum longum*, *Propionibacterium acidi-propionicum*, соответственно (приложение Б).

Продолжительность опыта составила 42 дня.

В целях объективного контроля параметров взвешивание цыплят всех групп производилось в течение от 30 мин в начале опыта до 1,5 ч в конце опыта на электронных весах утром на 8, 15, 22, 29, 35, 43-е сутки выращивания. Цыплята взвешивались индивидуально, затем высчитывалась общая живая масса каждой группы. Промежуточные параметры использовались для составления гистограмм и графиков, а также для исследования влияния МКД (B,L,P) в разные сроки жизни цыплят на показатели продуктивности и сохранности. По показателям, полученным в конце опыта, высчитывались основные контрольные величины: среднесуточный прирост, оплата корма, относительный и абсолютный прирост, сохранность поголовья.

Исследование влияния различных сочетаний пробиотических микроорганизмов в МКД (МКД-LBPS, МКД-LS, МК-LPS). Исследователи пробиотических кормовых добавок отмечают усиление свойств при комплексном применении различных штаммов микроорганизмов-пробионтов (Шендеров Б.А. и др., 1998; Шендеров Б.А., 2005). Целью эксперимента было определение влияния различных сочетаний микроорганизмов пробионтов в составе МКД на продуктивность сохранность цыплят-бройлеров кросса ИЗА F-15.

Опыт был проведен на птицефабрике «Бердская». Для проведения эксперимента в суточном возрасте было скомплектовано три группы цыплят-аналогов по живой массе по 36 голов в каждой. Технология содержания и кормления для трех групп были одинаковой и соответствовала рекомендациям фирмы для данного кросса (приложение В, Г). Схема исследований приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Схема исследований по применению различных сочетаний пробиотических микроорганизмов в МКД

Группа	Режим кормления
1-я группа	ОР+МКД-LS (<i>Lactobacillus acidophilus, Streptococcus termophilus</i>)
2-я группа	ОР+МКД-LSP (<i>Lactobacillus acidophilus, Streptococcus termophilus, Propionibacterium acidi-propionicum</i>)
3-я группа	ОР+МКД-LSBP (<i>Lactobacillus acidophilus, Streptococcus termophilus, Bifidobacter bifidum longum, Propionibacterium acidi-propionicum</i>)

При выращивании не использовались кокциодистатики и антибиотики.

В период эксперимента учитывались следующие показатели:

- сохранность птицы (ежедневно);
- расход кормов;
- прирост живой массы при еженедельном индивидуальном взвешивании;
- микробный пейзаж в слепых отростках и толстом отделе кишечника в суточном, 14-дневном и 40-дневном возрасте;
- расход МКД-LBPS, МКД-LS, МК-LPS.

Состояние внутренних органов оценивалось по окончании опыта при убое птицы.

2.2 Методы исследования применения пробиотика молочно-кислая кормовая добавка и пробиотика углеводно-аминокислотной добавки, в составе рациона

Научно-хозяйственный опыт проводился на базе предприятия ООО «Птицефабрика Бердская». В качестве объекта исследований использовались кормовые добавки: МКД и УАД. УАД изготавливается путём деполимеризации крахмала и протеина зерна пшеницы гидроакустическим воздействием с использованием метод кавитации (приложение Д).

Для исследования по принципу аналогов были отобраны 4 группы цыплят кросса Сибиряк по 100 голов каждая. Опыт продолжался 42 дня. Рационы балансируя по содержанию питательных и биологически активных веществ по двум периодам: стартовому (1-28 дней) и финишному (старше 28 дней). Условия содержания и кормления цыплят-бройлеров были одинаковыми для всех групп и соответствовали нормам ВНИТИП (Мелехин Г.П., Гридин Н.Я., 1977; Егоров И.А. и др., 1992). Схема опыта по применению МКД и УАД представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Схема опыта по применению МКД и УАД

Группа	Количество голов	Схема кормления (в расчете на 1 голову)
1-я контрольная	100	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	100	ОР+ МКД (0,20 мл)
3-я опытная	100	ОР + УАД (4%)
4-я опытная	100	ОР+0,20 мл МКД + 4% УАД

Исходя из задачи опыта, учитывались следующие показатели: живая масса, среднесуточный, абсолютный и относительный приросты в разные возрастные периоды, сохранность поголовья и расход кормов на 1 кг живой массы.

Контрольная группа птицы получала основной рацион с момента посадки до убоя; 2-я опытная группа – основной рацион и добавку 0,2 мл МКД на 1 голову в день; 3-я опытная – основной рацион УАД в количестве 4% к основному рациону; 4-я опытная группа – основной рацион, МКД – 0,2 мл на 1 голову в день и УАД в количестве 4%. Добавки вводились в корм методом ступенчатого перемешивания.

Физиологическое состояние птицы при проведении опыта определяли путем ежедневного осмотра, обращая внимание на аппетит, активность, оперение и т.д.; живую массу, скорость роста цыплят путем индивидуального взвешивания в контрольные периоды исследования. Сохранность цыплят учитывали ежедневно,

регистрируя количество павших цыплят.

Потребление кормов в каждой группе учитывалось ежедневно как разность между их поступлением и остатком в контрольные периоды (Рождественский К.В., Шафранов В.А., 1980).

После проведения исследований, для подтверждения влияния пробиотической МКД и углеводной кормовой добавки УАД в комплексе и раздельно на жизнеспособность и интенсивность роста цыплят-бройлеров, переваримость и усвоемость питательных веществ, была проведена производственная проверка.

Во время проведения производственной проверки цыплята содержались напольно. Поение осуществлялось из ниппельных поилок, а кормление – из кормушек Big Pan 330 фирмы Big Dutschman. Плотность посадки, микроклимат, условия кормления для обеих групп были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Цыплят-аналогов в опытной и контрольной группе кормили полнорационными, сбалансированными по содержанию питательных веществ комбикормами. Цыплята-бройлеры опытной группы получали кроме основного рациона МКД и УАД в дозировках, установленных ранее.

Во время проведения производственной проверки были проведены балансовые опыты с целью определения переваримости и усвоемости питательных веществ корма. Все расчеты проводились по общепринятой в зоотехнии методике. Птицу подбирали по принципу аналогов, однородную по возрасту, породному составу, живой массе. Опыт проводили в два периода: первый период – предварительный длился 7 суток с целью исключить влияние предшествующего кормления. Второй период – опытный длился 5 дней, и в этот период проводился тщательный учёт потребления корма, воды, выделенного помёта. Распорядок кормления был такой же, как и в производственных условиях. Помёт в опытный период собирали ежедневно в одно и то же время.

После окончания опытного периода в собранном помёте определяли первоначальную влагу высушиванием при 60-70⁰ С до постоянной массы. Полученную воздушно-сухую массу размалывали и помещали в банку с

притёртой крышкой для последующих анализов.

Химический состав кормов, помёта, мяса, крови определяли в лаборатории по общепринятым методикам: золу путём сжигания в муфельной печи при температуре 500-550 $^{\circ}\text{C}$; общий азот – по методу Кельдаля; сырую клетчатку по Геннеберу, Штоману; сырой жир – по методу Попандопуло (Кудрявцев Т.И, 1969; Васильева Е.А., 1982; Журавская Н.К и др., 1985; Разумов В.А., 1986; Гольдберг Е.Д., 1989).

После проведения двух экспериментальных исследований в рамках производственной проверки по влиянию совместного использования МКД и УАД на показатели продуктивности, сохранности, конверсию корма был проведен балансовый опыт. Задача опыта – проанализировать степень влияния МКД и УАД на аккумуляцию солей тяжелых металлов свинца и кадмия, в котором участвовали цыплята-бройлеры 4-линейного кросса по 5 голов в каждой из двух групп.

Цыплята обеих групп содержались в экспериментальных клетках. Плотность посадки, микроклимат, условия кормления и поения для обеих групп были одинаковы и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Цыплят контрольной и опытной групп кормили полнорационными, сбалансированными по содержанию питательных и биологически активных веществ комбикормами, структура рациона приведена в приложении Б.

Кроме основного рациона обе группы получали соли тяжелых металлов (ТМ), были использованы ацетаты солей кадмия и свинца $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times \text{H}_2\text{O}$, а 2-я группа получала совместно УАД и МКД.

Кадмий вводили в количестве 1,2, свинец 15 мг/кг корма. Подготовка рецептов происходила следующим образом: ацетаты свинца и кадмия взвешивали на весах с точностью до 0,1 мг и вводили в комбикорм методом ступенчатого перемешивания. Комбикорм приготавливали на весь период опыта, упаковывали в герметичную тару и хранили для каждой группы отдельно. Премиксы готовились из расчёта 1% от рациона для каждой группы (Батрак Г.В., Кудрин А.Н., 1979; Лаб. иссл., 1991).

Задача данного эксперимента – определить степень снижения уровня ТМ в красных и белых мышцах цыплят-бройлеров при использовании в рационе УАД и МКД.

При проведении опыта учитывались следующие показатели: живая масса, среднесуточный прирост, абсолютный прирост, относительный прирост, валовой прирост, сохранность, затраты корма, уровень содержания тяжелых металлов в органах и тканях птицы.

На каждом этапе исследования всех цыплят контрольной и опытной групп взвешивали индивидуально на электронных весах. Основные зоотехнические показатели рассчитывались по общепринятым в птицеводстве методикам (Мелехин Г.П., Гридин Н.Я., 1977; Егоров И.А. и др., 1992).

2.3 Методы исследования применения молочно-кислой кормовой добавки и аутолизата пивных дрожжей в составе рациона

Исследование применения МКД и аутолизата пивных дрожжей проводилось в ООО «Птицефабрика Колмогоровский бройлер». Для этого были сформированы две группы суточных цыплят-бройлеров в количестве 250 голов в каждой. Цыплят обеих групп содержали напольно в цехе выращивания бройлеров. Группы разделяли между собой металлической сеткой, исключающей перемешивание поголовья. Площадь посадки, условия содержания птицы соответствовали рекомендациям поставщика кросса. Опыт продолжался 42 дня. Схема исследований приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Схема опыта по совместному использованию МКД и аутолизата

Группа	Количество голов	Схема кормления
1-я контрольная	250	ОР
2-я - опытная	250	ОР+МКД+аутолизат

Согласно схеме исследований, контрольная группа получала основной рацион, комплекс кормовых ферментов и в профилактических целях антибиотик Байтрил (приложение Ж). Опытная группа кроме основного рациона получала пробиотик МКД на основе лактобактерий в количестве 0,2 мл/гол. в сутки и кормовую добавку аутолизат пивных дрожжей в количестве 2% от основного рациона согласно рекомендуемым нормам (приложение Е). МКД и аутолизат предварительно смешивали и вводились в корм на этапе ступенчатого смешивания кормовых составляющих. Во время исследований учитывался расход корма, прирост (по 30 голов в каждой группе контрольных), падеж каждые 10 дней и в 42 дня. Для определения переваримости и усвоения питательных веществ комбикорма проводился балансовый опыт, в котором использовался основной рацион и рацион с изучаемыми добавками. Опыт проводился в соответствии с Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Применяемые методы являются общепринятыми в зоотехническом анализе. При определении коэффициентов переваримости протеина изучаемых комбикормов и компонентов помет отмывали от мочевой кислоты. Для этого использовали метод, предложенный М.И. Дьяковым.

2.4 Методы разработки комплексного препарата витаминно-аминокислотный комплекс

В качестве исходных данных при разработке ВАК были использованы результаты исследований функциональных свойств МКД, результаты применения УАД, МКД и Аутолизата, при выращивании цыплят-бройлеров. Полученные результаты показали высокую сочетаемость данных добавок в рационе цыплят. Для выбора панели параметров ВАК была проанализирована технология производства УАД, ее качественный состав, а также набор и активность стандартных ферментных комплексов, применяемых при получении УАД (приложение Б, В, Г, Д).

На первом этапе ставилась задача подобрать технологический режим, при котором возможна активизация биологически активных веществ, находящихся в зерне. Для этого пшеничную дробленку заливали теплой водой температурой 45⁰ С и выдерживали в течение 24 ч. В течение этого времени проводились микробиологические исследования по пробам, взятым из основной массы.

На втором этапе исследований подготовленную массу подвергали процессу кавитации. Во время процесса контролировали температуру и вязкость продукта.

На третьем этапе, после извлечения гомогенной массы из емкости кавитатора, в нее вносили МКД в количестве 20% от массы, перемешивали и выдерживали в течение 10 ч до получения готового продукта. По результатам микробиологического и химического анализа принимались решения об оптимальных режимах приготовления готового продукта ВАК (таблица 19).

Таблица 19 – Схема исследований при разработке ВАК

№ п/п	Проба	Вид исследований	
		микробиологический анализ	химический анализ, аминокислотный состав
1	Пшеница дробленая замоченная водой	1 кг	1 кг
2	Гомогенная масса после кавитации	1 кг	1 кг
3	МКД	0,5 л	0,5 л
4	Пшеница перед кавитацией с МКД	1 кг	1 кг
5	Гомогенная масса после кавитации с МКД	1 кг	1 кг

2.5 Методы сравнительного исследования по применению молочно-кислой кормовой добавки и антибиотика Байтрил при выращивании цыплят-бройлеров

Цель данного этапа исследований – проверить возможность использования МКД вместо антибиотика на основе обнаруженных свойств МКД. Исследование применения МКД и антибиотика Байтрил при выращивании цыплят-бройлеров проводилось на базе ООО «Птицефабрика Бердская». Для этого были сформированы 4 группы суточных цыплят-бройлеров в количестве 250 голов в каждой. Цыплята всех групп содержались на полу в цехе выращивания бройлеров. Группы разделяли между собой металлической сеткой, исключающей перемешивание поголовья. Площадь посадки, условия содержания птицы соответствовали рекомендациям поставщика кросса (приложение В, Г). Опыт продолжался 42 дня. Схема исследований приведена в таблице 20.

Таблица 20 – Схема опыта по совместному использованию МКД и антибиотика байтрил

Группа	Количество голов	Схема кормления
1-я контрольная	250	ОР
2-я опытная	250	ОР+антибиотик
3-я опытная	250	ОР+МКД
4-я опытная	250	ОР+МКД+антибиотик

Согласно схеме исследований, контрольная группа получала основной рацион, комплекс кормовых ферментов. Первая опытная группа, кроме основного рациона и комплекса ферментов получала антибиотик Байтрил (приложение Ж). Третья группа получала к основному рациону пробиотик МКД, на основе лактобактерий в количестве 0,2 мл/гол. в сутки. Четвертая опытная группа кроме основного рациона получала МКД и антибиотик Байтрил. МКД вводилась в корм

методом ступенчатого смещивания. Байтрил вводился через воду, согласно показаниям на применение. Во время исследований учитывался расход корма, еженедельно прирост живой массы, результаты убоя, состояние микрофлоры слепых отростков и толстого кишечника.

2.6 Методы исследования эффективности применения молочно-кислой кормовой добавки, витамино-аминокислотного комплекса и антибиотика Долинк

Исследования по применению МКД, ВАК и антибиотика Долинк проводились на базе ООО «Птицефабрика Бердская». Целью эксперимента было изучение влияния антибиотика Долинк, пробиотика МКД, а также ВАК и антибиотика Долинк при совместном и раздельном применении на продуктивность, жизнеспособность бройлеров, состояние их внутренних органов и микробного пейзажа кишечника.

Для проведения эксперимента в 3-суточном возрасте было скомплектовано 4 группы цыплят-аналогов по живой массе по 28 голов в каждой. Схема исследований приведена в таблице 21.

Таблица 21 – Схема опыта по совместному использованию МКД, ВАК и Долинк

Группа	Количество голов	Схема кормления
1-я контрольная	28	ОР+0,25 мл/гол в сутки МКД
2-я опытная	28	ОР+Долинк
3-я опытная	28	ОР+0,25 мл/гол в сутки МКД+Долинк
4-я опытная	28	ОР+0,1 мл/гол в сутки ВАК+Долинк

Цыплят выращивали в экспериментальной клеточной батарее в промышленном птичнике. При этом плотность посадки, световой, температурный режимы и воздухообмен во всех группах были одинаковыми и соответствовали

зоотехническим нормам. Для кормления использовалась кормосмесь, которая по своей питательной ценности соответствовала рекомендациям фирмы для мясного кросса ИЗА.

Первая группа, получавшая к основному рациону по 0,25 мл/гол в сутки МКД, служила контролем; вторая группа дополнительно к основному рациону получала антибиотик Долинк в качестве профилактического средства, согласно наставлению; третья группа – по 0,25 мл/гол. в сутки МКД в течение всего опыта и антибиотик Долинк согласно наставлению с профилактической целью; четвертая группа – по 0,1 мл/гол. в сутки ВАК в течение всего опыта и с профилактической целью антибиотик Долинк (приложение 3).

При проведении эксперимента учитывались следующие показатели: сохранность птицы – ежедневно; прирост живой массы еженедельно путем индивидуального взвешивания; состояние внутренних органов по окончании опыта после убоя птицы.

Опыт продолжался 42 дня. При выращивании опытной птицы не применялись ферменты и корма животного происхождения.

2.7 Методы определения сравнительного влияния молочно-кислой кормовой добавки, витамино-аминокислотного комплекса и кормовой добавки Байпас на продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров

Цель эксперимента – сравнить возможности МКД и ВАК – кормовой аминокислотной добавки Байпас при выращивании цыплят-бройлеров. Экспериментом было также предусмотрено изучить возможность выращивания бройлеров без метионина и лизина, используя при этом ВАК. Для проведения эксперимента в 2-суточном возрасте было скомплектовано 4 группы цыплят-аналогов по живой массе по 50 голов в каждой. Цыплята опытных групп выращивались в экспериментальной клеточной батарее. При этом плотность посадки, световой, температурный режимы и воздухообмен во всех группах были

одинаковыми и соответствовали зоотехническим нормам. Основной рацион для опытных групп был одинаковым и соответствовал рекомендациям фирмы для данного кросса (ИЗА).

В состав основного рациона первой контрольной группы согласно расчетам, входят аминокислоты метионин и лизин.

Во второй опытной группе из основного рациона исключены метионин и лизин, но включена кормовая добавка Байпас, в дозе согласно рекомендациям фирмы изготовителя – 1-14 суток – 2 кг на 1 т корма; 15-28 суток – 4 кг/т; 29-35 суток – 2 кг/т; старше 35 суток – 1 кг/т (приложение 3).

Из основного рациона третьей группы исключены аминокислоты метионин и лизин, но включена 0,3% от массы корма МКД.

Из основного рациона четвертой группы исключены аминокислоты метионин и лизин, но включен ВАК в свободном доступе. В таблице 22 приведена схема исследований.

Таблица 22 – Схема исследований влияния добавок МКД, ВАК и Байпас на продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров

Группа	Количество, голов	Схема кормления
1-я контрольная	50	ОР
2-я опытная	50	ОР+Байпас, без аминокислот*
3-я опытная	50	ОР+МКД, без аминокислот*
4-я опытная	50	ОР+ВАК, без аминокислот*

*Отсутствуют метионин и лизин.

При проведении эксперимента не применялись корма животного происхождения, ферменты, антибиотики и кокцидиостатики.

2.8 Методы исследования влияния природного высококремнистого минерального комплекса Камышловского месторождения на показатели продуктивности и качество продукции птицеводства

Исследования проводились на ООО «Птицефабрика Бердская». В качестве объекта исследований использовался минеральный комплекс Камышловского месторождения и куры-несушки яичного кросса Хайсекс белый.

Минерал Камышловского месторождения Свердловской области (диатомит) – белая, светло-серая или желтоватая, очень легкая порода. Состоит из слабо сцементированных частиц, по минеральному и химическому составу образует особую группу кремнеземистых пород.

Для исследования по принципу аналогов были сформированы 4 группы кур-несушек по 54 головы в каждой, опыт продолжался 6 месяцев. Птицу содержали во время опыта индивидуально, в клетках типа КБН-1; плотность посадки, условия содержания птицы, фронт кормления и поения, параметры микроклимата, световой и температурный режимы, влажность, скорость движения воздуха соответствовали требованиям ВНИТИП.

На протяжении всего опыта птица контрольной группы получала основной рацион, сбалансированный в соответствии с нормами ВНИТИП. В опытных группах птица получала дополнительно к основному рациону минерал Камышловского месторождения. Во 2-й опытной группе 4% комбикорма заменяли кудюритом, который предварительно размалывали до величины не более 2-3 мм и смешивали с комбикормом. Третья опытная группа получала 5% минерала от основного рациона, а четвертой опытной группе 6% комбикорма заменили кудюритом (приложение И). Птица контрольной группы получала комбикорм без дополнительных добавок.

При проведении опыта учитывались показатели качества продукции птицеводства: упругая деформация, индекс формы яйца, химический состав и органолептические показатели яйца и мяса птицы.

2.9 Методы исследования комплексного применения кормовых добавок при выращивании цыплят-бройлеров

При разработке ВАК были использованы результаты исследований УАД, МКД, аутолизата. Пятую часть объема ВАК составляет МКД. ВАК содержит полный набор биологически активных веществ, положительно влияющих на показатели продуктивности, физиологическое состояние и иммунный статус цыплят-бройлеров. Для проверки комплексного воздействия ВАК и кудюрита была проведена производственная проверка. В стандартном птичнике на базе предприятия ООО «Птицефабрика Бердская», при поступлении цыплят из инкубатора, из общего стада были скомплектованы две группы цыплят-бройлеров кросса ИЗА F-15 численностью по 1750 голов. Плотность посадки, режим и интенсивность освещения, параметры микроклимата соответствовали нормам ВНИТИП и стандартам поставщика кросса. Группы имели свои линии ниппельного поения Lubing и линии кормления BiGPan 330 с отдельным бункером, стандартного комплекта для напольного содержания фирмы BigDutchmen. Основной рацион кормления для обеих групп, как и для всего стада, готовился в кормоцехе по общей схеме. Из расчета потребления корма в течение 7 суток откладывали корм из общего объема на контрольную и опытную группу. В комбикорм, предназначенный для опытной группы, вводили ВАК и минерал из расчета 2 и 4% соответственно. В корм, предназначенный для контрольной группы, дополнительно к основному рациону вводили комплекс ферментов. Корм выдавался по мере потребления и учитывался в конце выращивания на 45-е сутки. Программа вакцинации внутримышечно и орально через линию поения соответствовала программе вакцинации предприятия и была одинаковой для всего корпуса в целом и исследуемых групп (приложение А). Профилактика бактериальных инфекций для контрольной группы осуществлялась через индивидуальную линию поения согласно графику профилактики, утвержденному на предприятии. В качестве антибиотика использовался водорастворимый антибиотик широкого спектра действия Байтрил. Учет Байтрила осуществлялся

по мере расхода. Ежедневно учитывался падеж птицы. Взвешивание цыплят производилось при посадке, в первые сутки, еженедельно путем случайной выборки и по окончании производственной проверки перед убоем (таблица 23).

Таблица 23 – Схема исследований комплексного применения кормовых добавок при выращивании цыплят-бройлеров

Группа	Количество голов	Схема кормления
1-я контрольная	1750	ОР+комплекс ферментов+комплекс аминокислот (метионин, лизин)+ антибиотик Байтрил
2-я опытная	1750	ОР+2% ВАК+4% диатомита Камышловского месторождения

По данным, полученным во время проведения производственной проверки, были установлены показатели продуктивности, затраты корма на единицу продукции, сохранность поголовья. В ходе исследований был проведен балансовый опыт по проверке переваримости питательных веществ корма. Балансовый опыт проводился в возрасте 40 суток, длился 3 дня с подготовительным периодом. Цыплята для чистоты эксперимента отсаживали в опытную батарею по 5 голов из каждой группы. При убое из каждой группы отбирали по три цыпленка – аналога по живой массе для гематологических исследований. Кровь отбирали после предварительной подготовки места, с внутренней стороны крыла из подмышечной вены. У этих же цыплят были отобраны фрагменты кишечника для определения количественного и качественного состава микрофлоры слепых отростков и толстого кишечника. Согласно методике Т.М. Поливановой (1987) по анатомической разделке, в каждой группе были сформированы по две партии особей обоего пола, средних по живой массе, с максимальным отклонением 3%. Всего в каждой партии было по три курочки и три петушка. При анатомической разделке учитывались

предубойная живая масса, масса полупотрошенной тушки, потрошеной тушки, печени, мышечного желудка, сердца, шеи, головы, ног, отходов (перо, кишки, кутикула желудка, внутреннее содержимое желудка, трахея).

Экономическую эффективность определяли с учетом себестоимости продукции в каждой группе по рентабельности и полученной прибыли (Винокуров В.В. и др., 1987).

2.10 Методы исследования влияния различных технологий выращивания цыплят-бройлеров на показатели продуктивности и физиологическое состояние цыплят-бройлеров

Для данного эксперимента были выбраны два птицеводческих предприятия, работающих по разным технологиям. ООО «Птицефабрика Бердская» производит продукцию по запатентованной технологии производства функциональных продуктов птицеводства – экопродуктов. При производстве мяса птицы и куриного яйца не применяются антибиотики, противопаразитарные средства и промышленные ферменты. В качестве основных кормовых добавок используются пробиотики, пребиотики, симбиотики и природные минеральные комплексы. АООТ «Новосибирская птицефабрика» работает по стандартной технологии с использованием антибиотиков в профилактических и лечебных целях, по рекомендациям и правилам применения в птицеводстве, а также использует в кормлении комплексы ферментов. С целью проведения исследований физиологического и иммунного статуса цыплят выращиваемых по различным технологиям, на выбранных предприятиях происходил отбор оразцов крови и сыворотки. У цыплят АООТ «Новосибирская птицефабрика» отбор проб производился в возрасте 5, 10, 14, 18, 25, 29, 36, 42 суток. У цыплят ООО «Птицефабрика Бердская» отбор проб производился в возрасте 13, 20, 26, 33 суток. Далее была проведена сравнительная оценка иммунологического и биохимического статуса цыплят обеих предприятий, с целью выявления различий в их физиологическом состоянии.

2.11 Оптический метод определения характеристик различных видов мяса по отраженной длине волны

С целью апробации возможностей анализатора цвета нами были исследованы образцы замороженного мяса цыплят-бройлеров и кур-несушек, а также фарша, полученных по технологии функционального кормления птицы (таблица 24).

Таблица 24 – Методика исследования оптических свойств мяса

№ п/п	Вид продукции	Части тушек	Вид среза	Регистрируемый показатель
1	Мясо кур несушек, Бердск	Белые мышцы Красные мышцы	Вдоль волокон Поперек волокон	Доминирующая длина волны
2	Мясо цыплят- бройлеров, Бердск-1	Белые мышцы Красные мышцы	Вдоль волокон Поперек волокон	Доминирующая длина волны
3	Мясо цыплят- бройлеров, Бердск-2	Белые мышцы Красные мышцы	Вдоль волокон Поперек волокон	Доминирующая длина волны
4	Фарш мяса кур, Бердск	Фарш	Срез	Доминирующая длина волны

Эти образцы были подвергнуты маркировке: образец №1 (красные и белые мышцы, дата выработки 01.09.2013, мясо кур несушек; образец №2 (красные и белые мышцы, дата выработки 10.02.2014, мясо цыплят-бройлеров; образец №3 (красные и белые мышцы, дата выработки 14.03.2014, мясо цыплят-бройлеров. Кроме этого был исследован фарш из мяса кур-несушек, образец №5 (фарш, дата

выработки 03.06.2014, т. е. были исследованы образцы мяса двух видов птицы (бройлеры, несушки), трёх видов полуфабрикатов (красное и белое мясо, фарш) с отличающимися срезами (вдоль, поперек волокон), а также разных сроков хранения.

Внешний вид портативного анализатора цвета поверхностей образцов показан на рисунке 3. В качестве регистрирующего элемента оптической системы использовалась цветная камера Видеоскан 415/Ц USB (ООО «ЭВС» Россия, Санкт-Петербург) с фотоматрицей ICX415, (Sony Corp., Japan).

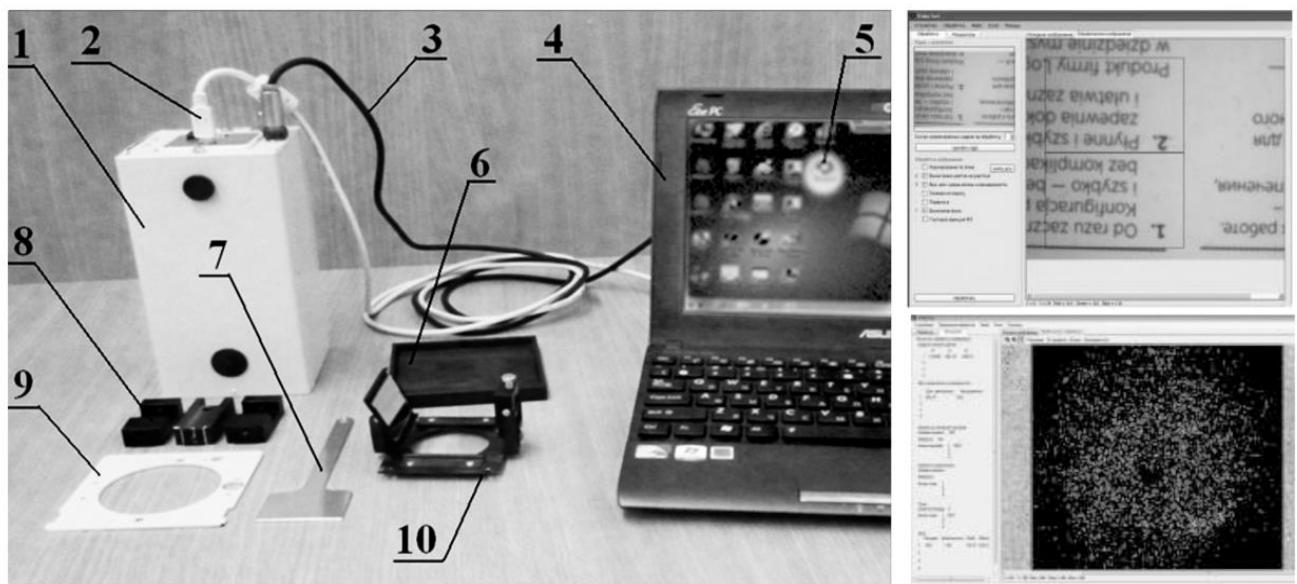


Рисунок 3 – Внешний вид портативного анализатора цвета:

1 – измерительный блок; 2 – кабель USB; 3 – кабель питания внутреннего осветителя; 4 – компьютер; 5 – ярлык программы ColourVideoTool; 6 - кювета для исследуемого образца; 7 – лопатка; 8 – сменные стойки; 9 – сменная верхняя крышка защитного корпуса; 10 – кронштейн световода внешнего осветителя. Справа приведены рабочие окна программы

Измерительный объём анализатора цвета определяет максимальный размер исследуемого образца, который помещается в кювету. При исследовании характеристик поверхности образца кювета помещается вблизи открытого торца измерительного блока, защитный корпус которого выполнен из непрозрачного материала. Для освещения исследуемого образца во время его съемки камерой в

измерительном блоке анализатора предусмотрено наличие внутреннего или отдельного внешнего осветителей, построенных на светодиодах или галогенных лампах, работающих в непрерывном или импульсном режимах. Освещение и условия наблюдения выбираются по ГОСТ Р 52489-2005 с учетом свойств испытуемого образца и информации, которую необходимо получить при измерении. Импульсный режим подсветки с высокой энергией и малой экспозицией позволяет выполнять более точные измерения в условиях фоновой засветки помещения.

Процесс определения цветовых характеристик включает подготовку образца, получение его изображения с помощью цифровой камеры и регистрацию в компьютере цифрового изображения в виде файла RAW-формата в RGB-цветовом пространстве.

Обработка файла выполняется специальной программой ColourVideoTool.

Программа ColourVideoTool выполняет следующие функции: выбор типа камеры; отображение изображения; выбор рабочего кадра; создание фонового кадра; выбор участков рабочего кадра, на которых подсчитываются средние значения R, G, B -компонент, и установка их нижнего и верхнего граничных уровней (пиксели, значения яркости в которых превышают уровни, из подсчета исключаются); нормировка рабочего кадра по фону, вычисление доминирующей длины волны (λ_d) и насыщенности (s) по каждому участку по средним значениям R, G, B -компонент; установка «баланса белого» для источника; введение координат цвета источника в специальное окно; обработка записанных ранее файлов в RAW-формате. Алгоритмы обеспечивают также выделение контуров на картах и сегментацию изображения по заданным порогам цветности, насыщенности или светлоты. Результаты записываются в электронные таблицы Microsoft Excel и представляются в виде соответствующих диаграмм (графиков). Предусмотрен вывод двумерных карт и трёхмерных распределений вычисленных значений характеристик.

Доминирующая длина волны (λ_d) и насыщенность (s) для каждой точки изображения (пикселя) вычисляются с использованием спектрального локуса. Цветности реальных излучений ограничены на диаграмме цветности кривой

спектральных цветов (локусом) и линией пурпурных тонов, замыкающей красный и синий концы локуса. Каждая точка линии локуса характеризуется собственной длиной волны (λ). Точки внутри области, ограниченной локусом, представляют смесь спектральных цветов, которая характеризуется доминирующей длиной волны (λ_d) и насыщенностью ($0 \leq s \leq 1$). Для определения λ_d и s , кроме цветовых координат пикселя, необходимо знать цветовые координаты осветителя, которые могут задаваться как координаты равноэнергетического белого цвета E ($x = 0,33$; $y = 0,33$), если доминирующая длина волны определяется для изображения объекта, нормированного на белый фон. Наилучшей поверхностью белого цвета для цветовых измерений является плоская матовая поверхность порошкообразной химически чистой окиси магния.

Проекция координат (R , G , B) в систему цветового пространства *CIE LAB XYZ* осуществляется по формулам.

$$X = 2,7687 \cdot R + 1,7516 \cdot G + 1,1301 \cdot B ; \quad (3)$$

$$Y = 1 \cdot R + 4,5904 \cdot G + 0,0601 \cdot B ; \quad (4)$$

$$Z = 0,0565 \cdot G + 5,5939 \cdot B . \quad (5)$$

Значения хроматических координат Yxy определяются по формулам.

$$x = \frac{X}{X + Y + Z} ; \quad (6)$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z} . \quad (7)$$

Насыщенность s рассчитывается с помощью следующего выражения:

$$s = \frac{\sqrt{(x_{src} - x)^2 + (y_{src} - y)^2}}{\sqrt{(x_{src} - W_x)^2 + (y_{src} - W_y)^2}} \quad (8)$$

где x_{src} и y_{src} – хроматические координаты источника; W_x и W_y – хроматические координаты доминирующей длины волны, полученные в точке пересечения цветового локуса с прямой, соединяющей точку источника (x_{src} , y_{src}) с точкой цвета (x , y) пикселя.

Нами не вводились дополнительные длины волн для пурпурных цветов, а принимались для них отрицательные значения на линии пурпурных тонов. При таком определении пурпурные цвета не маскируют остальные в процессе последующей обработки цифровых изображений и не используются для выделения характеристик изображения или значимых маркёров.

Повышение точности определения доминирующих длин волн достигается путем введения корректирующих коэффициентов эффективности. Коэффициенты эффективности передачи цвета определяются экспериментально с помощью элементов цвета из эталонного атласа цветов для выбранного диапазона спектральных длин волн, например, 380÷645, 705÷780 нм, с шагом 1÷5 нм, или с помощью спектральных элементов цвета, получаемых от монохроматора, или с помощью атласа цветов, калиброванного спектрометром. Идеальная цветопередача предполагает наличие линейной зависимости длины волны λ_d , вычисленной из цифрового изображения цветового элемента по описанному выше алгоритму обработки, от номинальной доминирующей длины волны λ_c цветового элемента. Коэффициенты эффективности передачи цвета – это суть поправочные коэффициенты, прибавление которых к значениям вычисленных λ_d позволяет линеаризовать экспериментально найденную зависимость $\lambda_d(\lambda_c)$, приблизив её к прямой линии «идеальной цветопередачи».

С помощью изготовленного цветового атласа исследовали цветопередачу и возможности применения различных камер в цветоизмерительных системах. Зарегистрированные изображения цветовых элементов атласа попиксельно нормировались на изображение фона (белая матовая бумага), съемка которого осуществлялась предварительно. По изображению производились вычисления

доминирующих длин волн.

Вариация значений коэффициентов составляет от 6 до минус 12% в видимом диапазоне. Представленные значения коэффициентов находились путем усреднения по цифровым изображениям.

Данный алгоритм позволяет определять насыщенность цвета и доминирующую длину волны выделенного фрагмента цифрового изображения с высокой достоверностью и точностью определения спектральных цветов до значения 2,5 нм. В задачу исследований входило проведение исследования мясного сырья, полученного с применением технологии производства экопродуктов.

2.12 Спектрометрические методы оценки качества продукции птицеводства

В качестве опытных образцов были отобраны серийно выпускаемые продукты предприятия: мясо цыплят-бройлеров, печень цыплят-бройлеров, яйцо куриное. Образцы были отобраны и исследованы экспертами АНО «Сибирский центр биотической медицины» г. Новосибирска, исследования проводились в АНО «Центр Биотической Медицины» г. Москва.

Для анализа продукции были применены спектрометрические методы исследования органических веществ на содержание макро- и микроэлементов:

- массспектрометрия с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП);
- атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (АСП-ИСП).

В качестве измерительной техники применялись контрольно-измерительные исследовательские комплексы:

- квадрупольный масс-спектрометр Elan 9000 (PerkinElmer, США);
- атомно-эмиссионный спектрометр Optima 2000 DV (PerkinElmer, США).

Анализ образцов продукции проводился по следующим макро- и микроэлементам: Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, Sr, V, Zn.

В соответствии с методическими рекомендациями МР 2.3.1.1915-04 был произведен сравнительный анализ пищевой ценности образцов продуктов относительно рекомендуемых адекватных норм суточного потребления, по жизненно необходимым макро- и микроэлементам: B, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, I, K, Li, Mg, Mn, P, Pb, Se, Si, V, Zn.

На основании проведенных исследований была произведена сертификация продукции ООО «Птицефабрика Бердская» в органе по сертификации «ЕврАзЭко».

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Функциональные свойства молочно-кислой кормовой добавки.

Химический состав.

Пробиотическая кормовая добавка МКД выпускается по ТУ 9224 -001-0141853476-08. Ассортимент МКД обусловлен как индивидуальными возможностями пробиотических культур, так и свойствами, приобретенными в симбиозе друг с другом.

Для дальнейшего эффективного использования МКД эта добавка была нами всесторонне исследована. В таблице 25 приведен химический анализ МКД на основе монокультур микроорганизмов-пробионтов (МКД-Л, МКД-Р, МКД-С, МКД-В) и симбиотиков МКД-LS, МКД-LBPS.

Таблица 25 – Химический анализ МКД различных составов

№ п/п	Показатель	Молочно-кислая кормовая добавка, %					
		МКД-Л	МКД-Р	МКД-С	МКД- LS	МКД-В	МКД-LBPS
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Влажность	90,43	90,36	90,20	89,92	90,19	89,55
2	Жир	0,14	0,18	0,15	0,16	0,32	0,20
3	Протеин	2,92	2.8	3,00	2,88	3,00	2,78
4	Клетчатка	0,4	0,3	0,32	0,31	0,32	0,38
5	Зола	0,73	0,74	0,75	0,74	0,77	0,75
6	БЭВ, %	5,38	5,62	5,58	6,00	5,4	6,34
7	Кальций	0,12	0,12	0,14	0,13	0,12	0,12
8	Фосфор	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Аминокислоты, %							
1	Аспарагин	0,39	0,37	0,35	0,38	0,35	0,32
2	Треонин	0,07	0,10	0,10	0,08	0,11	0,09
3	Серин	0,07	0,09	0,09	0,08	0,10	0,09

Продолжение таблицы 25

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Глутамин	0,29	0,36	0,35	0,29	0,38	0,32
5	Пролин	0,01	0,06	0,04	0,01	0,08	0,02
6	Глицин	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
7	Аланин	0,05	0,06	0,12	0,05	0,06	0,05
8	Валин	0,08	0,10	0,10	0,08	0,10	0,09
9	Метионин	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03
10	Изолейцин	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	Лейцин	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	Тирозин	-	-	-	-	-	-
13	Фенилаланин	0,05	0,07	0,07	0,05	0,08	0,006
14	Гистидин	-	-	-	-	-	-
15	Лизин	0,16	0,22	0,21	0,16	0,24	0,19
16	Аргинин	0,06	0,08	0,11	0,05	0,07	0,08
Витамины, мг/кг							
1	A	0,19	0,22	0,21	0,19	0,26	0,19
2	E	0,63	0,74	0,72	0,64	0,88	0,64
3	B ₁	3,14	0,36	0,36	0,32	0,44	0,32
4	B ₂	0,99	1,15	1,07	0,97	1,32	0,96
5	B ₃	2,79	3,29	3,21	2,74	3,86	3,03
6	B ₅	0,95	1,12	1,09	0,93	1,31	1,03
7	B ₆	1,26	1,47	1,43	1,29	1,77	1,28
8	B ₁₂	20,92	24,57	23,91	21,49	29,33	21,32

Химический анализ МКД на основе различных монокультур (L, B, P, S) и симбиотиков (LS, LBPS) показал, что при одинаковой влажности все МКД имеют практически одинаковый уровень протеина – 2,78-3,0%. Наибольший уровень жира имеет МКД-В – 0,32%, поэтому вклад бифидобактерии в уровень жира в

значительный, этот показатель у монокультур в пределах 0,14-0,18, а у МКД-LBPS – 0,20%. Уровень золы у исследуемых МКД одинаков – 0,73-0,77%. МКД на основе монокультур имеют и одинаковый уровень БЭВ – 5,38-5,62%, а симбиотики МКД-LS и МКД-LBPS имеют более высокое значение – 6,00-6,34%. Уровень содержания кальция и фосфора у всех исследуемых МКД практически одинаков: кальция содержится 0,12-0,14, фосфора – 0,08%. Содержание аминокислот, кроме аланина и аргинина, у МКД-В выше, чем у остальных исследуемых культур, что подтверждается литературными источниками.

МКД-В также имеет более высокий уровень витаминов. Витамина А в МКД-В содержится 0,26, в то время как в остальных МКД этот показатель 0,19-0,21 мг/кг. Витамина Е в МКД-В содержится 0,88, а в остальных добавках – 0,63-0,74 мг/кг. Содержание витаминов группы В в МКД-В имеет более высокий уровень по сравнению с другими МКД. Так, содержание витамина В₁ в МКД-В 0,44, в остальных МКД – 0,314-0,36 мг/кг. Уровень содержания витамина В₂ в МКД-В 1,32, а в других МКД – 0,96-1,15 мг/кг. Витамина В₃ в МКД-В 3,86, в остальных МКД – 2,79-3,29 мг/кг. Содержание витамина В₅ в МКД-В также превышает этот показатель у других МКД – 1,31, против 0,93-1,12 мг/кг. Наибольшую разницу имеют МКД по уровню содержания витаминов В₆ и В₁₂. Так, в МКД-В В₆ содержится 1,77, в остальных образцах МКД – 1,26-1,43 мг/кг. Витамина В₁₂ в МКД-В 29,33 мг/кг, что значительно выше, чем в остальных МКД, – 21,92-24,97 мг/кг.

Микробиологический состав. Микробиологические исследования МКД проводятся в соответствии с программой производственного контроля, задача которого состоит в обеспечении безопасности кормов посредством контроля состояния уровня патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в кормах и кормовых добавках. Исследования проводились в противочумной станции ФГБУ ЗО МСЧ №139, данные представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Микробиологические исследования МКД-LB

№ п/п	Определяемый показатель	Результат исследований	Гигиенический норматив	НД на методы исследований
1	БГКП	Отсутствуют	Не допускается в 1,0 г	ГОСТ 31747-2012
2	<i>E. coli</i>	Отсутствуют	Не допускается в 10,0 г	ГОСТ 30726-2001
3	<i>S. aureus</i>	Отсутствуют	Не допускается в 10,0 г	ГОСТ 31746-2012
4	Дрожжи и плесневые грибы	Отсутствуют	Не допускается в 1,0 мл	ГОСТ 10444.12-2013
5	Патогенные в т.ч. сальмонеллы	Отсутствуют	Не допускается в 25,0 г	ГОСТ 31659-2012
6	Лактобактерии	7×10^6	Не менее 10^6 КОЕ/мл	ГОСТ Р 51331-99 МУК 4.2.999-00
7	Бифидобактерии	10^6	Не менее 10^6 КОЕ/мл	ГОСТ Р 51331-99 МУК 4.2.999-00

Уровень содержания формообразующих микроорганизмов в МКД может находиться в пределах 10^6 - 10^{11} КОЕ/мл.

Количественный и качественный состав органических кислот в составе МКД. Результаты анализа количественного состава органических кислот (лимонной, молочной, пропионовой, молочной и масляной) в образцах, вычисленных из данных фореграмм, представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Результаты анализа количественного состава органических кислот в монокультурах МКД

МКД	Массовая концентрация кислот, мг/дм ³				
	пропионовой	лимонной	уксусной	масляной	молочной
МКД-С	Ниже пределов определения	864,4	Ниже пределов определения	Ниже пределов определения	27105,0
МКД-Л	Ниже пределов определения	857,5	Ниже пределов определения	146	23895,0
МКД-Р	108	Ниже пределов определения	Ниже пределов определения	76,69	11800,0
МКД-В	45,25	68,6	2500	Ниже пределов определения	6379,5

Наличие во всех представленных монокультурах МКД исследуемых кислот подтверждает литературные данные о выработке бактериями-пробиотиками органических кислот (Шендеров Б.А., 1987; 1998; Панин А.Н. и др., 2002).

Все исследуемые пробиотические добавки имеют в своем составе различные концентрации молочной кислоты от 6370,5 мг/дм³ – МКД-В, до максимального значения 27105 мг/дм³ – МКД-С. Основным продуцентом уксусной кислоты является бифидобактерия – 2500 мг/дм³. В составе МКД-С и МКД-Л обнаружено примерно одинаковое количество лимонной кислоты – соответственно 864,4 и 857,5 мг/дм³. МКД-В содержит 68,6 мг/дм³ лимонной кислоты. Пропионовая кислота была обнаружена в МКД-Р и в МКД-В в количестве 108, и 45,25 мг/дм³ соответственно. Масляная кислота содержится в двух исследуемых образцах: МКД-Л в концентрации 146 мг/дм³ и МКД-Р в концентрации 76,69 мг/дм³.

Органические кислоты используются не только в целях защиты от микробной контаминации.

Уксусная кислота эффективна против дрожжей, плесени и кишечных условно-патогенных и патогенных бактерий.

Пропионовая кислота – ингибитор дрожжей и плесени, основа фунгицидных средств. При высоких концентрациях применяется как противобактериальный препарат в отношении грамотрицательных бактерий. Используется как консервант, снижает буферную емкость корма.

Молочная кислота эффективна против грамотрицательных бактерий, *E. coli*, *Salmonella*. Обладает пробиотическим свойством, антисептическим эффектом, снижает буферную емкость кормов.

Масляная кислота способствует росту и восстановлению поверхности кишечника – ворсинок.

Лимонная кислота обладает ярко выраженными антибактериальными свойствами, улучшает энергетический обмен в цикле Кребса, активизирует его, что способствует ускорению метаболизма.

Обнаруженные в монокультурах МКД органические кислоты имеют важное значение для ЖКТ (Васюкин А.В., 1996; Воробьев А.А., 2002).

В таблице 28 представлены данные о различных эффектах, оказываемых органическими кислотами в ЖКТ.

Таблица 28 – Значение органических кислот для ЖКТ, %

Кислота	Участие в росте ворсинок кишечника	Антибактериальная активность	Способность к ингибиции плесени	Ингибирование роста <i>Clostridia</i>
Пропионовая	75	35	100	30
Масляная	100	25	15	30
Молочная	10	56	35	25
Лимонная	10	50	25	25
Уксусная	50	40	25	30

Содержащиеся в МКД органические кислоты, оказывают как экологический, так и физиологический эффект в кишечнике птицы. Масляная и пропионовая кислоты в большей степени способствуют восстановлению эпителия кишечника и росту ворсинок. Это, в свою очередь, обеспечивает большую выстилающую поверхность слизистой кишечника для прикрепления и функционирования нормальной микрофлоры. Пропионовая кислота оказывает наибольшее ингибирующее воздействие на плесневые грибы. Все органические кислоты обладают антибактериальной активностью против условно-патогенных и патогенных бактерий (Исследование..., 1986; Гончарова Г.И., 1988).

Органические кислоты классифицируются как короткие, средние, и жирные в зависимости от числа атомов углерода (1-6, 7-10, 11 и более). Уксусная, пропионовая и масляная кислоты являются короткоцепочечными простыми монокарбоновыми кислотами; молочная и лимонная – короткоцепочечными карбоновыми кислотами (таблица 29).

Таблица 29 – Характеристика органических кислот

Кислота	Формула	Молекулярная масса	Константа диссоциации рKa, pH
Пропионовая	CH ₃ CH ₂ COOH	74,08	4,88
Масляная	CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	88,12	4,82
Молочная	CH ₃ CH(OH)COOH	90,08	3,83
Лимонная	COOHCH ₂ C(OH)(COOH)CH ₂ COOH	192,14	3,13
Уксусная	CH ₃ COOH	60,05	4,76

Константа диссоциации определяет рабочий диапазон pH. Создание микробиоценоза и стимуляция воспроизведения аутофлоры – это экологичный и низкоэнергетический фактор оптимизации pH. Физиологически активные вещества (ФАВ) органической природы способны в сверхмалых концентрациях управлять живыми организмами и системами. Это особенно важно для адаптации

организма животных к неблагоприятным внутренним и внешним факторам.

В ЖКТ происходит активизация органических кислот и ферментов корма, а также выработанных микроорганизмами корма и нормофлоры. При этом последовательность течения биохимических процессов в ЖКТ естественная, без искусственных сдвигов рН, а комплекс органических кислот находится также в естественном соотношении. Через реакции цикла Кребса устанавливается тесная связь между обменом трех важнейших групп соединений – белков, жиров и углеводов. Основное назначение цикла Кребса – подготовка материала для синтетических процессов, происходящих во время роста клеток. Эти соединения могут быть исходными веществами для многочисленных реакций синтеза и обмена аминокислот, синтеза нуклеатидов, образования различных циклических соединений, жиров и других веществ.

Органические кислоты являются факторами роста для нормофлоры, создавая временный микробиоценоз. Наличие в МКД исследуемых органических кислот позволяет использовать МКД как в виде монокультур, так и в их сочетаниях, для получения необходимого физиологического или технологического эффекта (Абрамов Н.А., Мурашова А.О., 1999).

Идея о том, что органические кислоты промышленного происхождения, находящиеся в корме, способны снижать уровень рН в зобе, желудке и кишечнике, не нашла своего подтверждения в научных исследованиях. Включение в корм смеси муравьиной и пропионовой кислот в дозах 6,8 и 12 кг на 1 т корма не изменило уровень рН корма в зобе и кишечнике.

Ферментативная активность МКД. Исследования МКД на основе различных микроорганизмов-пробиотиков показали, что все исследуемые МКД содержат одну или несколько групп ферментов (таблица 30). Так, МКД-В показала наличие всех исследуемых групп ферментов. МКД-Р содержит в своем составе три группы ферментов: амилолитические, протеолитические, целлюлозолитические. В МКД-Л обнаружены также три группы ферментов: протеолитические, целлюлозолитические и липолитические, слабо выражена амилолитическая группа. МКД-С имеет в своем составе две группы ферментов:

протеолитическую и целлюлозолитическую, амилолитическая и липолитическая активность выражена слабо.

Таблица 30 – Ферментативная активность МКД, ед/мл

Проба МКД	Амило- литическая активность	Протео- литическая активность	Целлюлозо- литическая активность	Липоли- тическая активность
МКД-Л	–	1,0	72,4	1,4
МКД-С	–	2,5	66,7	–
МКД-В	11,2	2,0	66,7	12,6
МКД-Р	9,4	7,5	64,46	–

Анализируя данные, полученные в результате исследования ферментативной активности МКД, можно отметить, что все исследуемые МКД имеют высокую степень активности целлюлазы – от 64,46 (МКД-Р) до 72,4 ед/мл (МКД-Л). МКД-С и МКД-В имеют одинаковую активность целлюлазы – 66,7 ед/мл.

Все исследуемые нами МКД содержат кислую протеазу, в которой гидролиз белка осуществляется при рН 5,5. Наибольшая активность протеазы обнаружена в МКД-Р – 7,5 ед/мл, наименьшая – в МКД-Л (1,0 ед/мл). МКД-В имеет значение активности протеазы 2,0, МКД-С – 2,5 ед/мл.

Активность липазы определена в МКД-Л – 1,4 и в МКД-В – 12,6 ед/мл. В МКД-С и МКД-Р фермент липаза не обнаружен.

Амилолитическая активность обнаружена в МКД-В – 11,2 и в МКД-Р – 9,4 ед/мл.

На рисунках 4-7 графически представлены значения ферментативной активности МКД.

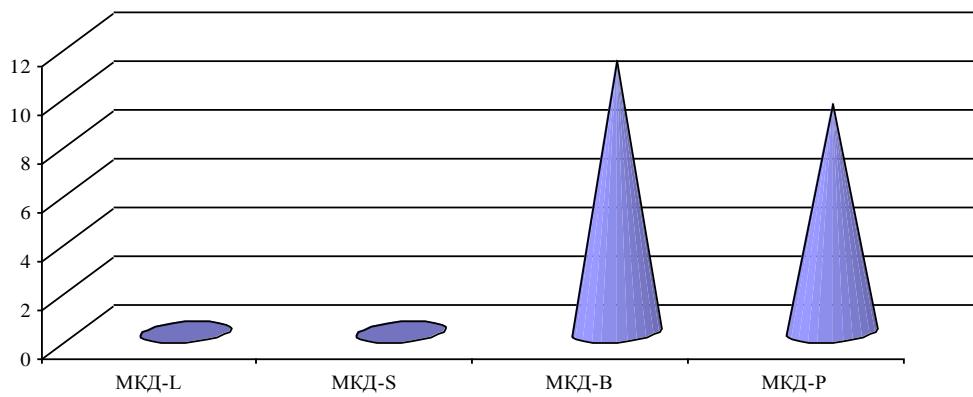


Рисунок 4 – Активность амилазы МКД, ед/мл

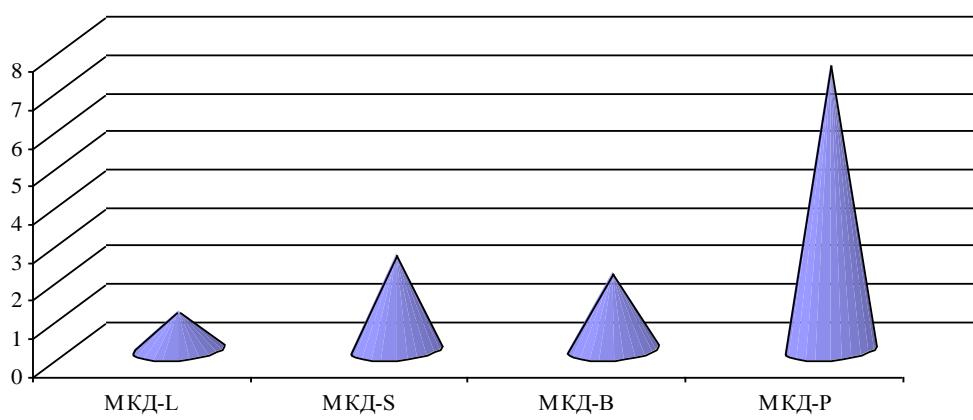


Рисунок 5 – Протеолитическая активность МКД, ед/мл

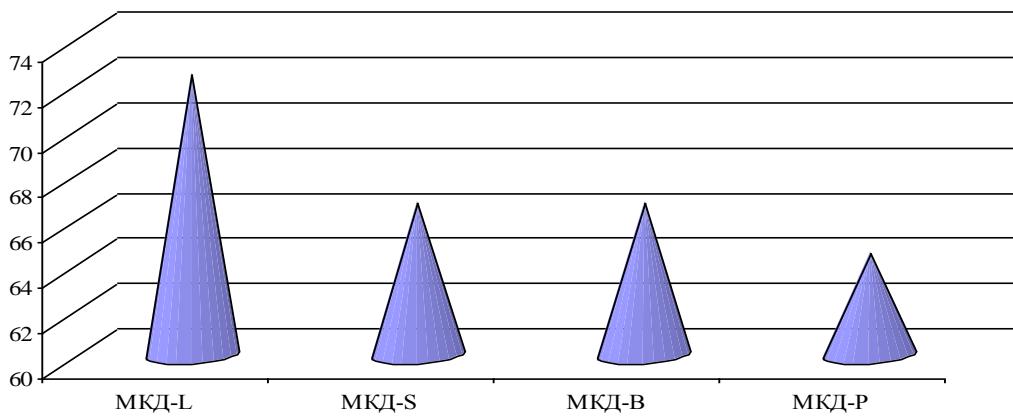


Рисунок 6 – Целлюлозолитическая активность МКД, ед/мл

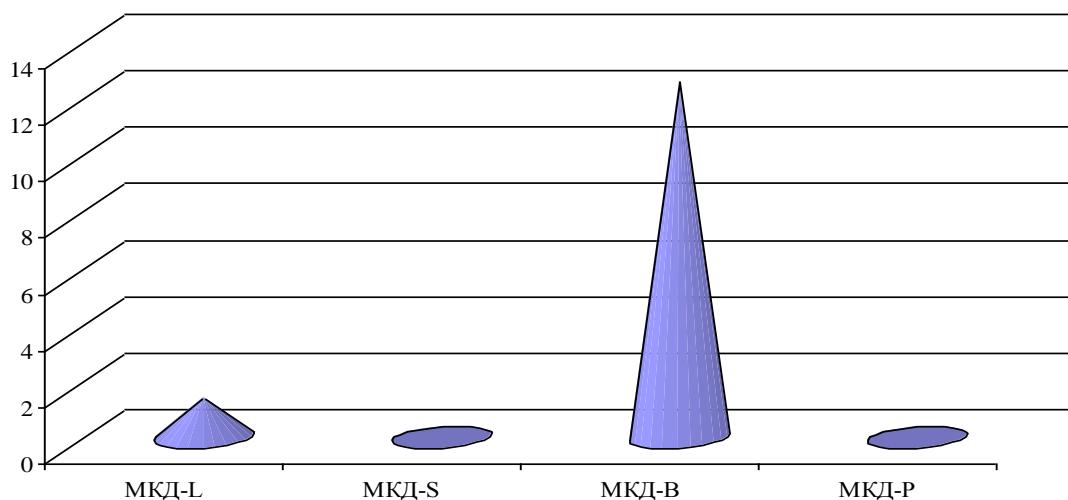


Рисунок 7 – Липолитическая активность МКД, ед/мл

Результаты исследования ферментативной активности МКД на основе различных бактерий согласуются с литературными данными о том, что бактерии-пробионты обладают ферментативной активностью. Наши исследования выявили лидирующие ферментные свойства бифидобактерий в составе МКД по сравнению с другими исследуемыми микроорганизмами. Различные штаммы бифидобактерий составляют, по некоторым данным, до 90% представителей нормофлоры кишечника птицы. Бифидобактерии находятся во всех отделах кишечника. Синтезируемые ими ферментные группы участвуют во всех ферментных процессах по превращению питательных веществ корма в желудочно-кишечном тракте (Соколова К.Я., 1991). По мнению А.И. Хавкина (2003), бифидобактерии принимают активное участие в процессах энзиматического пререваривания кормов, усиливая гидролиз протеинов, сбраживают углеводы, омыляют жиры, растворяют клетчатку. Все исследуемые нами бактерии в составе МКД показали определенную степень ферментативной активности. Полученные данные свидетельствуют о специфичности уровня и спектра производимых ферментных групп, в зависимости от принадлежности микроорганизмов к определенным видам и условиям жизнедеятельности. Эти данные, в совокупности с остальными характеристиками, должны учитываться при разработке различных рекомендаций по применению тех или иных видов

пробиотических кормовых добавок.

Влияние МКД на проявление антибиотикочувствительности условно-патогенной микрофлоры. В настоящее время получение экологически безопасной продукции является актуальным направлением в современном животноводстве, что требует от производителей снижения объемов применения антибиотиков или полного отказа от них. В связи с этим возникла необходимость поиска препаратов, которые способны поддерживать устойчивость к заболеваниям животных и птиц. Многочисленные исследования Г.А. Ноздрина (1996-2012) доказали позитивное влияние пробиотиков на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта, которые проявляют антагонистическую активность в отношении условно-патогенных микробиоценозов желудочно-кишечного тракта, а также активизируют в организме обменные процессы, биосинтез белка, нормализуют окислительно-восстановительные процессы, обмен веществ, увеличивают количество витаминов, стимулируют клеточные и гуморальные факторы иммунитета (Гончарова Г.И., 1986; Использование..., 1986).

Малоизученным остается вопрос влияния продуктов жизнедеятельности пробиотиков на биологические свойства условно-патогенной микрофлоры, в частности её антибиотикочувствительность.

Влияние супернатантов (надосадочной жидкости) пробиотиков МКД-В (*Bifidobacter bifidum longum*), МКД-С (*Streptococcus thermophilus*), МКД-Р (*Propionibacterium acidi-propionicum*), МКД-Л (*Lactobacillus acidophilus*) определяли при культивировании с 6 видами условно-патогенной микрофлоры (*Ent. faecalis*, *St. albus*, *Sal. dublin*, *E.coli*, *Pr. vulgaris*, *Kl. pneumoniae*) в МПБ в течение 30 дней при температуре 37° С. Антибиотикочувствительность микроорганизмов в разные сроки культивирования определяли дискоидиффузионным методом.

Влияние МКД на проявление антибиотикочувствительности у условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Изучение динамики роста антибиотикочувствительности микроорганизмов при воздействии супернатанта МКД-С вызвало незначительное снижение чувствительности *Ent. faecalis* в 1-й день

исследования на 4,1 %, у *Pr. vulgaris* – на 8,1, у *Kl. pneumoniae* – на 12,8 % с последующим их ростом на 10-й день (17,4; 29,0; 34,1 %), на 20-й (40,5; 42,1; 83,5 %) и 30-й день (57,2; 72,1; 90,3 %) соответственно. Также установлено увеличение антибиотикочувствительности у *St. albus*, *Sal. dublin*, *E.coli* в 1-й день (от 17,6 до 23,7 %), на 10-й день (от 29,1 до 67,1 %), на 20-й день (от 0 до 60,0 %), на 30-й день (от 67,0 до 73,0 %) относительно контрольных групп (таблица 31).

Таблица 31 – Влияние супернатантов пробиотиков на динамику антибиотикочувствительности к антибактериальным препаратам у микроорганизмов, мм

Виды микроорганизмов	Сроки исследования							
	1-й день	%	10-й день	%	20-й день	%	30-й день	%
Контроль								
<i>Ent. faecalis</i>	16,7±1,1	-*	16,7±1,4	-	16,8±0,2	-	16,6±0,6	-
<i>St. albus</i>	13,2±0,6	-	13,2±0,5	-	22,0±0,7	-	15,3±0,1	-
<i>Sal. dublin</i>	13,5±0,9	-	13,4±0,9	-	16,1±1,2	-	16,3±0,7	-
<i>E.coli</i>	13,8±0,4	-	14,1±1,1	-	14,5±0,3	-	15,2±1,1	-
<i>Pr. vulgaris</i>	14,8±0,7	-	13,8±0,1	-	15,2±0,7	-	15,4±0,6	-
<i>Kl. pneumonia</i>	15,6±1,2	-	13,2±0,3	-	14,6±0,4	-	14,5±0,1	-
МКД-С								
<i>Ent. faecalis</i>	16,0±1,3	-4,1	19,6±1,3	17,4	23,6±1,9	40,5	26,1±2,1	57,2
<i>St. albus</i>	15,3±0,4	15,9	17,6±1,1	33,3	22,0±0,7	0	25,9±0,6	69,3
<i>Sal. dublin</i>	16,7±0,7	23,7	22,4±0,3	67,2	25,7±2,0	60,0	27,2±0,1	67,0
<i>E.coli</i>	16,4±0,4	18,8	18,2±0,4	29,1	21,3±1,3	47,0	26,3±0,9	73,0
<i>Pr. vulgaris</i>	13,6±0,9	-8,1	17,8±0,6	29,0	21,6±1,6	42,1	26,5±1,7	72,1
<i>Kl. pneumonia</i>	13,6±0,1	-12,8	17,7±0,9	34,1	26,8±0,9	83,5	27,6±1,4	90,3

МКД-Л								
<i>Ent. fecalis</i>	16,5 \pm 0,3	-1,1	21,1 \pm 1,7	26,3	23,9 \pm 0,7	42,3	26,5 \pm 0,9	60,0
<i>St. albus</i>	15,0 \pm 0,9	13,6	20,2 \pm 1,1	53,0	25,7 \pm 1,2	17,0	27,3 \pm 2,1	78,4
<i>Sal. dublin</i>	11,7 \pm 0,1	-13,3	19,2 \pm 0,3	43,3	23,3 \pm 1,9	45,0	26,9 \pm 2,0	65,0
<i>E.coli</i>	15,7 \pm 0,6	14,0	17,8 \pm 0,1	26,2	22,3 \pm 1,3	54,0	25,1 \pm 0,7	65,1
<i>Pr. vulgaris</i>	12,3 \pm 0,7	-16,8	17,3 \pm 0,9	25,4	23,8 \pm 0,9	56,6	25,7 \pm 0,3	67,0
<i>Kl. pneumonia</i>	10,7 \pm 0,4	-31,4	19,7 \pm 0,1	49,2	24,8 \pm 0,3	70,0	27,5 \pm 0,5	90,0
МКД-Р								
<i>Ent. fecalis</i>	17,6 \pm 0,1	5,4	17,6 \pm 1,1	5,4	22,6 \pm 1,9	34,5	26,0 \pm 2,1	56,6
<i>St. albus</i>	11,4 \pm 0,6	-13,6	16,3 \pm 0,2	23,5	22,4 \pm 2,0	2,0	25,3 \pm 1,9	65,3
<i>Sal. dublin</i>	17,0 \pm 1,1	26,0	18,0 \pm 0,7	34,3	21,2 \pm 1,7	32,0	25,4 \pm 0,7	56,0
<i>E.coli</i>	14,0 \pm 0,5	1,4	18,3 \pm 0,5	30,0	20,3 \pm 0,5	40,0	25,3 \pm 0,9	66,4
<i>Pr. vulgaris</i>	16,0 \pm 0,9	8,1	17,0 \pm 0,9	23,2	21,6 \pm 0,9	42,1	25,1 \pm 1,0	63,0
<i>Kl. pneumonia</i>	17,9 \pm 0,7	15,0	20,7 \pm 1,4	57,0	20,8 \pm 1,9	42,5	24,0 \pm 2,1	65,5
МКД-В								
<i>Ent. fecalis</i>	-	-**	19,7 \pm 0,1	18,0	22,5 \pm 1,9	34,0	25,4 \pm 0,3	53,0
<i>St. albus</i>	-	-	18,0 \pm 1,0	36,4	24,2 \pm 0,7	2,0	26,5 \pm 0,9	73,2
<i>Sal. dublin</i>	-	-	22,1 \pm 1,9	65,0	24,5 \pm 0,5	52,1	26,5 \pm 2,1	63,0
<i>E.coli</i>	-	-	19,7 \pm 0,5	38,0	21,5 \pm 0,9	48,3	26,0 \pm 2,0	71,0
<i>Pr. vulgaris</i>	-	-	16,3 \pm 0,9	18,1	22,8 \pm 1,7	50,0	27,0 \pm 0,3	75,3
<i>Kl. pneumonia</i>	-	-	16,5 \pm 1,1	25,0	22,5 \pm 0,1	54,1	26,0 \pm 0,7	79,3

*Относительно контроля; ** исследования не проводились.

При культивировании штаммов условно-патогенной микрофлоры с супернатантом МКД-Л, отмечено падение антибиотикочувствительности в 1-й день инкубации у *Ent. fecalis* на 1,1 %, у *Sal. dublin* – на 13,3, у *Pr. vulgaris* – на 16,8, у *Kl. pneumoniae* на 31,4 %. При этом установлено её увеличение на 13,6 % у *St. albus*, и 14% у *E.coli*. На 10, 20, 30-й дни отмечен рост

антибиотикочувствительности у *Ent. fecalis* (на 26,3; 42,3; 60,0 %), *Sal. dublin* (на 43,3; 45,0; 65,0 %), *Pr. vulgaris* (на 49,2; 70,0; 90,0 %) соответственно. Также увеличение антибиотикочувствительности выявлено у *St. albus*, *E.coli* в 1-й день от 13,6 до 14,0 %, на 10-й – от 26,2 до 53,0, на 20-й от 17,0 до 54,0, на 30-й день – от 65,1 до 78,4 %.

При инкубировании супернатанта МКД-Р со штаммами условно-патогенной микрофлоры установлено снижение антибиотикочувствительности в 1-й день исследования у *St. albus* на 13,6 % с последующем его ростом на 10-й день (на 23,5 %), 20-й день (на 2,0 %) и 30-й день (на 65,3 %). Увеличение антибиотикочувствительности выявлено при культивировании *Ent. fecalis*, *Sal. dublin*, *E.coli*, *Pr. vulgaris*, *Kl. pneumoniae* в 1-й день исследования (от 1,4 до 26,0 %), на 10-й день (от 5,4 до 57,0 %), на 20-й (от 2,0 до 42,5 %) и на 30-й день (от 56,0 до 66,4 %) соответственно.

При культивировании супернатанта МКД-В с изучаемыми микроорганизмами отмечено увеличение антибиотикочувствительности у *Ent. fecalis* (от 18,0 до 53,0 %), *St. albus* (от 2,0 до 73,2 %), *Sal. dublin* (от 52,1 до 65,0 %), *E.coli* (от 38,0 до 71,0 %), *Pr. vulgaris* (от 18,1 до 75,3 %), *Kl. pneumoniae* (от 25 до 79,3 %) соответственно на протяжении всего срока исследования.

В результате исследований установлено разнонаправленное влияние супернатантов пробиотиков на динамику изменения антибиотикочувствительности условно-патогенных микроорганизмов. Отмечен значительный рост антибиотикочувствительности на 20-й и 30-й день у *Kl. pneumoniae* при инкубировании с супернатантами МКД-С (на 83,5 и 90,3 %), МКД-Л (на 70,0 и 90,0 %), МКД-Р (на 42,5 и 65,5 %), МКД-В (на 54,1 и 79,3 %).

Влияние МКД на изменение количественных показателей антибиотикочувствительности у условно-патогенных и патогенных микроорганизмов к нескольким антибиотикам. Массовое, бессистемное применение антибактериальных средств в ветеринарии и медицине привело к образованию антибиотикоустойчивых рас микроорганизмов, что снизило эффективность терапии инфекционных заболеваний. В связи с этим возрастают

интерес к экологически безопасным средствам профилактики и лечения инфекционных заболеваний, не вызывающим изменения биологических свойств и формирования новых лекарственно-устойчивых штаммов возбудителей (пробиотики, сорбенты, гомеопатические препараты, иммуностимуляторы и др.). Пробиотики, являясь культурами микробов, симбионтных по отношению к нормальной микрофлоре желудочно-кишечного тракта, подавляют жизнедеятельность условно-патогенных бактерий, повышают резистентность организма, улучшают усвоение питательных веществ корма, активизируют обменные процессы. В настоящее время остаётся малоизученным вопрос влияния пробиотиков на показатели антибиотикочувствительности условно-патогенной микрофлоры, результаты исследований которых могут определять стратегию использования и круг препаратов при лечении инфекционных заболеваний.

Результаты исследований показали разнонаправленное влияние супернатантов пробиотиков на антибиотикочувствительность у разных микроорганизмов в разные периоды исследований. Так, воздействие супернатанта *Str. termophilus* B-41 вызвало снижение количества антибиотикочувствительных препаратов у *Ent. faecalis* в 1-й день на 12,5 %, у *E.coli* – на 28,6, у *Pr. vulgaris* – на 62,5; на 10-й день у *E.coli* – на 18,2, на 20-й день у *Ent. faecalis* – на 13,3, *Pr. vulgaris* – на 14,3 %. При инкубировании с этим же пробиотиком выявлен рост количества антибиотикочувствительных препаратов у *St. albus* в 1-й день исследования на 50,0 %, у *Kl. pneumonia* на 50,0; у *Sal. dublin* на 100,0; на 10-й день у *St. albus* – на 14,3; у *Sal. dublin* – на 16,6; у *Kl. pneumoniae* – на 57,1; на 20-й день у *E.coli* – на 12,5; у *Sal. dublin* - на 30,0, у *St. albus* – на 50,0; на 30-й день отмечен рост у всех представителей условно-патогенной микрофлоры (*Ent. faecalis*, *St. albus*, *Sal. dublin*, *E.coli*, *Pr. vulgaris*, *Kl. pneumoniae*) от 6,2 до 63,6 % (таблица 32).

Таблица 32 – Влияние супернатантов пробиотиков на изменение количества антибиотикочувствительных препаратов у условно-патогенной микрофлоры, шт.

Виды микроорганизмов	Сроки исследования							
	1-й день	%	10-й день	%	20-й день	%	30-й день	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контроль								
<i>Ent. faecalis</i>	8	-*	9	-	15	-	14	-
<i>St. albus</i>	4	-	7	-	8	-	12	-
<i>Sal. dublin</i>	2	-	12	-	10	-	11	-
<i>E.coli</i>	7	-	11	-	8	-	12	-
<i>Pr. vulgaris</i>	8	-	6	-	14	-	16	-
<i>Kl. pneumonia</i>	6	-	7	-	5	-	10	-
МКД-С								
<i>Ent. faecalis</i>	7	-12,5	9	0	13	-13,3	15	7,2
<i>St. albus</i>	6	50,0	8	14,3	12	50,0	15	25,0
<i>Sal. dublin</i>	4	100,0	14	16,6	13	30,0	18	63,6
<i>E.coli</i>	5	-28,6	9	-18,2	9	12,5	15	25,0
<i>Pr. vulgaris</i>	3	-62,5	6	0	12	-14,3	17	6,2
<i>Kl. pneumonia</i>	3	50,0	11	57,1	5	0	12	20,0
МКД-Л								
<i>Ent. faecalis</i>	6	-25,0	8	-11,1	11	-26,6	15	7,1
<i>St. albus</i>	7	75,0	8	14,3	13	62,5	15	25,0
<i>Sal. dublin</i>	4	100,0	5	-58,3	12	20,0	14	27,3
<i>E.coli</i>	7	0	12	9,1	11	37,5	14	16,6
<i>Pr. vulgaris</i>	3	-62,5	9	50,0	11	-21,4	16	0
<i>Kl. pneumonia</i>	4	-33,3	7	0	8	60,0	13	30,0
МКД-Р								
<i>Ent. faecalis</i>	9	12,5	12	33,3	14	-6,6	16	14,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>St. albus</i>	5	25,0	8	14,3	11	37,5	16	33,3
<i>Sal. dublin</i>	5	150,0	14	16,6	10	0	15	36,4
<i>E.coli</i>	8	0	12	9,1	9	12,5	14	16,6
<i>Pr. vulgaris</i>	7	-12,5	11	83,3	12	-14,3	16	0
<i>Kl. pneumonia</i>	14	133,3	12	71,4	8	60,0	15	50,0
МКД-В								
<i>Ent. fecalis</i>	-	-**	12	33,3	14	-6,6	18	28,6
<i>St. albus</i>	-	-	8	14,3	11	37,5	17	41,6
<i>Sal. dublin</i>	-	-	14	16,6	10	0	18	63,6
<i>E.coli</i>	-	-	12	9,1	9	12,5	15	25,0
<i>Pr. vulgaris</i>	-	-	11	83,3	12	-14,3	16	0
<i>Kl. pneumonia</i>	-	-	12	71,4	8	60,0	16	60,0

*Относительно контроля; ** исследования не проводились.

При инкубировании супернатанта МКД-Л установлен рост антибиотикочувствительности в 1-й день исследования у *St. albus*, *E.coli*, *Sal. dublin* (до 100,0 %); на 10-й день у *St. albus*, *E.coli*, *Pr. vulgaris* (от 9,1 до 50,0 %); на 20-й день у *St. albus*, *Sal. dublin*, *E.coli*, *Kl. pneumoniae* (от 20,0 до 62,5 %); на 30-й день у *Ent. fecalis*, *St. albus*, *Sal. dublin*, *E.coli*, *Kl. pneumonia* (от 7,1 до 30,0 %). Также отмечено снижение антибиотикочувствительности в 1-й день исследования у *Ent. fecalis*, *Pr. vulgaris*, *Kl. pneumoniae* (от 25,0 до 62,5 %); на 10-й день у *Ent. fecalis*, *St. albus* (от 11,1 до 58,3 %); на 20-й день у *Ent. fecalis*, *Pr. vulgaris* (от 21,4 до 26,6 %).

При культивировании супернатанта МКД-Р выявлен рост антибиотикочувствительности на протяжении всего исследования у *St. albus* (от 14,3 до 37,5 %), у *Sal. dublin* (до 150,0 %), у *E.coli* (от 0 до 16,6 %), у *Kl. pneumoniae* (от 50,0 до 133,3 %), в то время как при инкубировании этим же

пробиотиком отмечено падение антибиотикочувствительности в 1-й день исследования у *Pr. vulgaris* (12,5 %), на 10-й день у *Ent. fecalis* (6,6 %), у *Pr. vulgaris* (14,3 %).

При инкубировании супернатанта МКД-В установлен рост антибиотикочувствительности на протяжении всего исследования у *St. albus* (от 14,3 до 41,6 %), у *Sal. dublin* (от 0 до 63,6 %), у *E.coli* (от 9,1 до 25,0 %), у *Kl. pneumoniae* (от 60,0 до 71,4 %). Также отмечено незначительное снижение антибиотикочувствительности на 20-й день исследования у *Ent. fecalis* (6,6 %), и *Pr. vulgaris* (14,3 %).

Динамика изменения количества препаратов, к которым выявлена антибиотикочувствительность условно-патогенной микрофлоры при воздействии пробиотиков, показала разнонаправленное влияние микроорганизмов. Наиболее выраженное влияние на изменение антибиотикочувствительности было выявлено у супернатантов МКД-Р и МКД-В. Пробиотические штаммы микроорганизмов производят ряд бактериоцинов, угнетающих рост патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, возбудителей острых кишечных инфекций. Так, лактобактерии вырабатывают низин, который эффективен против грамположительных *Clostridium*, диплококцин эффективен против золотистого стафилококка. Кроме этого, лактобактерии вырабатывают лактострепцин, лактококцин, угнетающие размножение *Streptococcus*, *Listeria monocitogenes*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella typhimurium* и др.

Фармакокинетика альфа-2-интерферона при скармливании МКД лабораторным мышам. Показатели концентрации альфа-2-интерферона, полученные методом иммуноферментного анализа (ИФА), во всех исследуемых образцах в сравнении с контролем представлены в таблице 33.

Таблица 33 – Концентрация альфа-2-интерферона, определенная методом иммуноферментного анализа, в содержимом кишечника, пг/мл

Сутки	МКД-Л	МКД-С	МКД-В	МКД-Р	Контроль
1	2,30141	2,48201	2,90144	2,14953	2,30141
2	17,65725	15,66809	17,93566	2,81233	67,6572
3	20,85833	16,81145	18,44816	2,15561	62,8583
4	19,92192	18,00311	20,10371	2,20813	69,9219
5	16,09425	17,12546	16,57932	2,65482	86,0942

Проба МКД-Л на основе лактобактерии была сравнима с контролем. Проба с МКД-С на основе молочно-кислого термофильного стрептококка показала концентрацию альфа-2-интерферона в содержимом кишечника мыши выше, чем в контроле, на 0,1806 пг/мл, а концентрация интерферона в пробе с МКД-Р на основе пропионово-кислой бактерии была ниже, чем в контрольной пробе, на 0,15188 пг/мл.

На 2-е сутки все опытные пробы гомогенатов имели концентрацию интерферона выше аналогичных показателей за предыдущие сутки. Контрольная проба показала концентрацию интерферона 67,6572 пг/мл. Максимальный рост наблюдался в пробе с МКД-В – 17,93566 пг/мл, что на 15,03422 пг/мл больше, чем в 1-е сутки. Минимальный рост наблюдался в пробе с МКД-Р – 2,81233 пг/мл, что на 0,6628 пг/мл больше, чем в 1-е сутки.

На 3-и сутки все опытные пробы показали рост концентрации интерферона по отношению к данным за 2-е сутки, кроме МКД-Р, где снижение составило 0,65672 пг/мл. В пробе МКД-Л по отношению ко 2-м суткам рост концентрации интерферона составил 3,20108 пг/мл, что больше, чем на 2-е сутки. В МКД-С рост составил 1,14336 пг/мл в пробе с МКД-В – 0,51250 пг/мл.

На 4-е сутки в пробе с МКД-Л произошло снижение содержания интерферона на 0,93640 пг/мл по отношению к 3-м суткам. За эти сутки показатель концентрации интерферона максимально вырос в пробе с МКД-В – до 20,10371 пг/мл, а по отношению к 3-м суткам возрос на 1,65555 пг/мл. Минимальным рост

интерферона был в группе с МКД-Р, всего 2,20813 пг/мл, по отношению же к 3-м суткам показатель возрос на 0,05252 пг/мл. В пробе с МКД-С рост составил 18,00311 пг/мл.

На 5-е сутки с начала эксперимента только в пробе с МКД-Р отмечался рост концентрации интерферона по отношению к 4-м суткам на 0,44669 пг/мл. Во всех опытных пробах произошло снижение по сравнению с предыдущими показателями. Наибольшее снижение наблюдалось в пробе с МКД-Л – на 3,82767 пг/мл по отношению к 3-м суткам. В пробе с МКД-В снижение уровня интерферона составило 16,57932 пг/мл, что на 3,52439 пг/мл меньше, чем в предыдущие сутки.

Анализ значений уровня интерферона, полученных методом ИФА, говорит о позитивном влиянии всех исследуемых МКД на концентрацию интерферона в кишечнике лабораторных животных. Максимальная концентрация интерферона отмечена на 3-4-е сутки в пробах с МКД-Л, МКД-С и МКД-В. Даже в течение 5 суток после употребления МКД опытными мышами уровень концентрации интерферона был достаточно высок.

График концентрации интерферона, определенной методом иммуноферментного анализа, в зависимости от вида микроорганизма-пробионта в составе МКД представлен на рисунке 8.

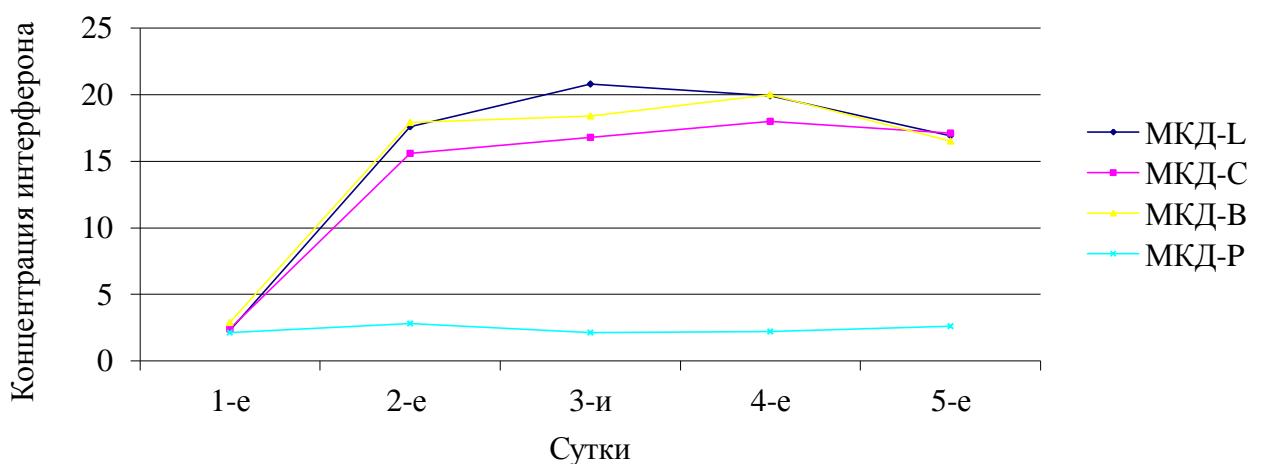


Рисунок 8 – График концентрации интерферона, определенной методом иммуноферментного анализа, в зависимости от вида микроорганизма-пробионта в составе МКД

Исследования концентрации интерферона в пробах, полученных методом подавления цитопатического действия (ЦПД) вируса, показали как увеличение, так и уменьшение концентрации интерферона в контрольной и опытных пробах (таблица 34).

Таблица 34 – Концентрация интерферона, определенная методом подавления ЦПД, в содержимом кишечника, МЕ/мл

Сутки	МКД-Л	МКД-С	МКД-В	МКД-Р	Контроль
1	0	0,98	0	0	25,8
2	5,1	4,4	4,5	5,2	33,0
3	4,7	4,6	4,06	4,9	31,9
4	4,7	4,5	5,2	4,5	30,9
5	5,8	5,2	4,7	4,7	36,8

В 1-е сутки интерферон был обнаружен только в пробе, содержащей молочно-кислую кормовую добавку на основе молочно-кислого термофильного стрептококка (МКД-С).

Во 2-е сутки интерферон обнаружен во всех пробах, но наибольшее значение отмечено в пробе с молочно-кислой кормовой добавкой на основе пропионово-кислой бактерии (МКД-Р) – 5,2 МЕ/мл.

На 3-и сутки по отношению ко 2-м в контрольной пробе произошло снижение уровня концентрации интерферона на 1,1 МЕ/мл. Снижение уровня концентрации интерферона также зафиксировано в пробах МКД-Л – на 0,4, МКД-В – на 0,44 и МКД-Р – на 0,3 МЕ/мл. В пробе МКД-С, наоборот, произошел рост уровня интерферона на 0,2 МЕ/мл.

На 4-е сутки уровень интерферона по отношению к 3-м в контрольной пробе уменьшился на 1 МЕ/мл. В пробе с МКД-Л он остался прежним. В пробе с МКД-В произошло увеличение уровня интерферона на 1,14 МЕ/мл, а в пробах с МКД-С и МКД-Р – снижение соответственно на 0,1 и 0,4 МЕ/мл.

На 5-е сутки исследований в контрольной пробе уровень интерферона вырос на 5,9 МЕ/мл, в то время как в пробе с МКД-В снизился на 0,5 МЕ/мл.

График концентрации интерферона, полученной методом подавления ЦПД, в зависимости от вида микроорганизма-пробионта в составе МКД представлен на рисунке 9.

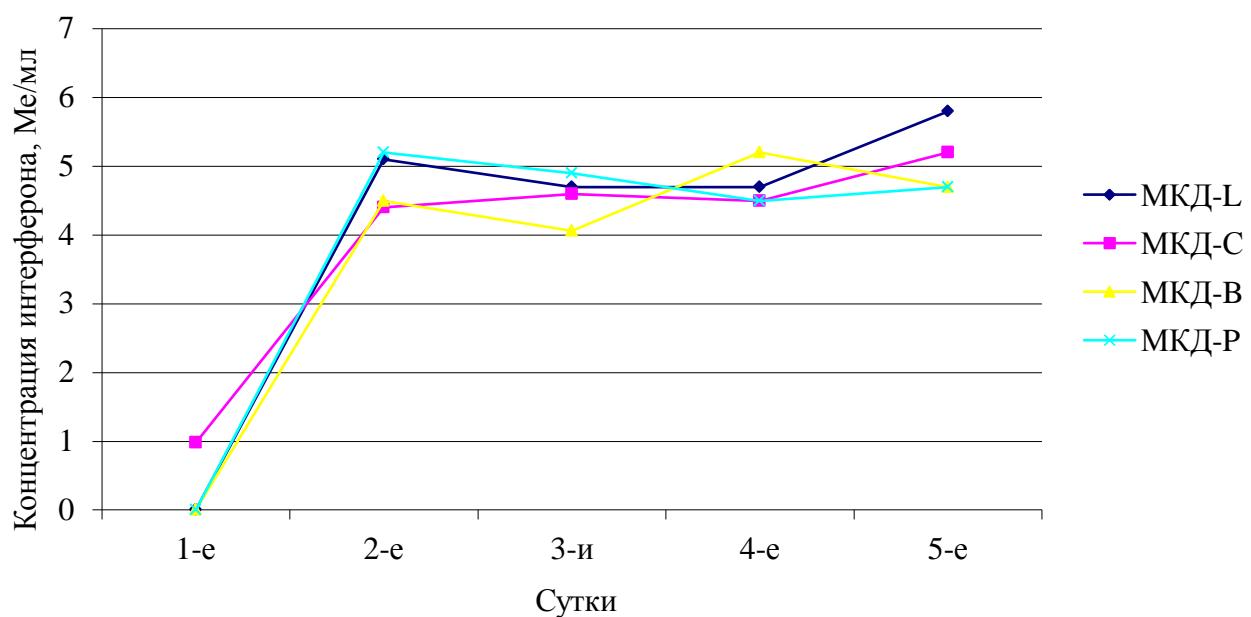


Рисунок 9 – График концентрации интерферона, определенной методом подавления ЦПД, в зависимости от вида микроорганизма-пробионта в составе МКД

Поиск и применение препаратов, в частности пробиотиков, способных продуцировать и стимулировать выработку в кишечнике лекарственных форм интерферона, продиктованы необходимостью защиты лекарственных субстанций от деградирующего влияния протеолитического содержимого секретов слизистой желудочно-кишечного тракта при оральном введении. Исследуемые нами пробиотические МКД и применяемые штаммы микроорганизмов стимулируют синтез интерферона вблизи клеток-мишеней, локализующихся в слизистой. Уже через сутки после начала кормления все исследуемые МКД на основе различных микроорганизмов показали способность продуцировать и стимулировать выработку интерферона.

Активность лизоцима в кишечнике мышей при скармливании МКД на основе различных микроорганизмов-пробионтов. Показатели активности лизоцима в гомогенатах кишечника лабораторных мышей, в сравнении с коммерческим лизоцимом ICN, представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Активность лизоцима, ед/мл.

МКД	Активность лизоцима
МКД-Л	122,0
МКД-С	104,8
МКД-В	212,3
МКД-Р	194,6
Контроль +лизоцим ICN (0,5 мкг/мл)	722,9
Контроль (фосфатный буфер)	0

Все исследуемые монокультуры бактерий в составе МКД способствовали выработке лизоцима в кишечнике мышей. Наибольшее влияние на уровень лизоцима оказала МКД-В, его значение достигало 212,3 ед/мл. Наименьший уровень лизоцима был обнаружен в гомогенатах содержимого кишечника мышей, получавших МКД-С, – 104,8 ед/мл.

Лизоцим – гидролитический фермент, расщепляющий высокомолекулярные полисахариды клеточной стенки бактерий. Он имеется почти во всех тканях и органах, секретах, экскретах и действует бактерицидно на многие бактерии. Лизоцим выполняет роль регулятора клеточной дифференциации, а также повышает эффективность системы комплемента и пропердина. Максимальные количества лизоцима определяются в лейкоцитах, минимальные – в сыворотке. Лизоцим оказывает специфическое ферментное действие, неспецифическое влияние, а также принимает участие в регуляции проницаемости тканевых барьеров (Черешнев В.А. и др., 2002; Садовников Н.В. и др., 2009).

Кислотность МКД. Согласно схеме исследований, нами были проведены

замеры значения водородного показателя образцов проб монокультур МКД-Л, МКД-В, МКД-Р и симбиотика МКД-LS при различных температурах.

Исследования МКД показали рассредоточение по шкале рН значений кислотности испытуемых проб (таблица 36).

Таблица 36 – Значение водородного показателя МКД, рН

МКД	Температура измеряемых образцов, °С					
	10	15	20	25	30	35
МКД-Л	3,626	3,578	3,562	3,528	3,516	3,542
МКД-LS	3,666	3,616	3,564	3,496	3,486	3,483
МКД-В	4,828	4,788	4,734	4,676	4,646	4,638
МКД-Р	4,744	4,686	4,646	4,608	4,544	4,494

Значение водородного показателя всех исследуемых проб МКД в диапазоне температур от 10 °С до 35 °С стабильно и имеет небольшие колебания. Кислотность в данном диапазоне температур изменилась в МКД-Л на 2,3% (с 3,516 до 3,626), МКД-LS – на 5,17% (с 3,48 до 3,66), МКД-В – на 4% (с 4,638 до 4,828), МКД-Р – на 5,5% (с 4,494 до 4,744). Наличие в МКД-Л и МКД-LS молочной, лимонной, масляной кислот делает эти кормовые добавки более кислыми в сравнении с МКД-В и МКД-Р, в которых имеются органические кислоты преимущественно щелочного характера – пропионовая и уксусная.

Так, молочно-кислая кормовая добавка на основе бифидо- и пропионово-кислых бактерий расположена в более низких областях шкалы рН, чем МКД на основе лактобактерии и симбиотика МКД на основе молочно-кислого стрептококка и лактобактерии.

Водородный показатель надосадочной жидкости несколько отличается от этого показателя в МКД (таблица 37).

Таблица 37 – Значение рН культуральной жидкости, полученной от МКД

МКД	Температура измеряемых образцов МКД, °С					
	10	15	20	25	30	35
МКД-Л	4,7	4,6	4,5	4,3	3,8	3,6
МКД-ЛС	4,5	4,4	4,3	4,1	3,55	3,5
МКД-В	3,2	3,2	3,2	3,2	3,4	3,45
МКД-Р	2,9	3	3,1	3,2	3,3	3,3

Различия связаны, прежде всего, с тем, что МКД является гомогенной массой с высоким титром микроорганизмов в стабильном состоянии. Культуральная жидкость (влажность 100%) имеет в своем составе растворенные продукты жизнедеятельности, некоторое количество микроорганизмов и питательных веществ. При изменении температуры среды до уровня, соответствующего температуре роста, происходит дальнейшее культивирование данных микроорганизмов с производством соответствующих органических кислот, определяющих уровень рН.

Наличие информации о кислотности кормового пробиотика, каковым, в частности, является МКД, может позволить более гибко производить коррекцию кислотности отделов ЖКТ сельскохозяйственной птицы с целью создания неудобных условий существования патогенных микроорганизмов и простейших. Надосадочная жидкость в данном случае может быть использована в качестве источника органических кислот для обработки токсичных кормов или добавки в питьевую воду с целью дезинфекции систем поения и коррекции рН кишечника.

Для сопоставления полученных значений водородного показателя МКД можно обратиться к соответствующему показателю отделов кишечника птицы (Бергнер Х., Кетц Х, 1973; Макрушин П.В., Лазарев В.М., 1990):

Зоб	5,5
Желудки	2,5-3,5
12-перстная кишка	5,0-6,0
Тонкая кишка	6,5-7,0
Подвздошная кишка	7,0-7,5
Прямая кишка	8,0

Таким образом, на основании проведенных исследований и полученных данных о значении водородного показателя (кислотности) молочно-кислой кормовой добавки на основе различных микроорганизмов-пробиотиков добавка может быть использована для коррекции дисбиозов различной этиологии при выращивании и промышленном содержании сельскохозяйственной птицы. Наличие же разницы в кислотности МКД на основе различных микроорганизмов может являться инструментом профилактики и лечения токсических отравлений и полимикотоксикозов, нарушающих естественный уровень pH ЖКТ.

Окислительно-восстановительный потенциал МКД. Окислительно-восстановительный потенциал (Reduktion/Oxidation, или редокс-потенциал) – это разность электрических потенциалов между измеряемой средой и электродом. В природных средах ОВП может колебаться от –400 до +700 мВ. В живых организмах, вследствие прохождения различных ОВП между его частями, возникает разность зарядов, называемая биопотенциалами. Биопотенциалы играют важнейшую роль в направленном транспорте веществ, процессах биосинтеза. Биопотенциалы являются качественной и количественной характеристикой направления, глубины и интенсивности протекания биохимических процессов (Неелова О.В., Созанова С.В., 2016).

Определение Eh МКД производилось при помощи электронного прибора «Нитрон-рН». Согласно методике (ИНК 400.00.000 РЭ), после фиксации значений Eh каждого МКД на электронном табло производили учет значения Eh и промывку многофункционального электрода.

Понятие окислительно-восстановительного потенциала справедливо для

жидкостей и влажных сред. Поэтому для объективного анализа значений ОВП в исследуемых пробах МКД мы исследовали культуральную жидкость. Значения ОВП культуральной жидкости исследуемых МКД представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Значения ОВП культуральной жидкости образцов МКД, мВ

МКД	Температура измеряемых образцов МКД, °С					
	10	15	20	25	30	35
МКД-Л	+225	+213	+211	+210	+200	+178
МКД-ЛС	+210	+210	+210	+204	+110	+170
МКД-В	+145	+145	+140	+135	+119	+116
МКД-Р	+138	+138	+138	+125	+111	+85

Для сравнения: ОВП водопроводной воды имеет значение около +240 мВ, воды из артезианских скважин – от –50 до +50 мВ. ОВП внутренней жидкости организма птицы около -70 мВ. Чем ближе уровень ОВП кормов и жидкости, поступающих в желудочно-кишечный тракт, тем меньше энергии тратится на их приведение к уровню ОВП внутренней жидкости организма.

Как и водородный показатель, ОВП исследуемых МКД в диапазоне температур имеет стабильное значение. Наиболее низкое значение ОВП имеет МКД-Р. При температуре 35°С ОВП МКД-Р составляет +85 мВ. Максимальный ОВП при этой температуре имеет МКД-Л (+178 мВ). С уменьшением температуры во всех исследуемых МКД ОВП увеличивается. При температуре 10°С максимальный ОВП – у культуральной жидкости от МКД-Л (+225 мВ), минимальный – у культуральной жидкости МКД-Р (+138 мВ). Как и значение водородного показателя, уровень ОВП в культуральной жидкости МКД в основном определяется органическими кислотами.

Для более наглядной картины полученные данные значения ОВП культуральной жидкости исследуемых МКД графически отображены на рисунке 10.

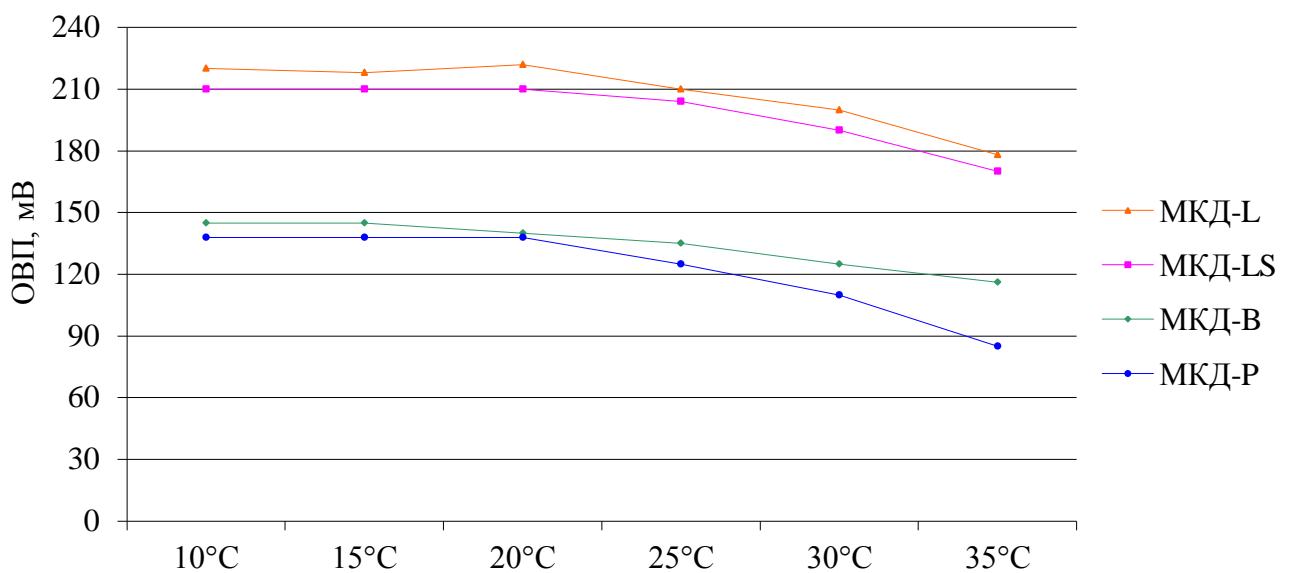


Рисунок 10 – Значение ОВП культуральной жидкости исследуемых МКД

Исследование значения ОВП кормовых пробиотических добавок показало, что влияние на протекание окислительно-восстановительных процессов в организме могут оказывать как все МКД на монокультурах, так и симбиотик МКД-LS.

Самый низкий ОВП, менее +100мВ, имеет культуральная жидкость МКД-Р на основе пропионово-кислой бактерии. Это во многом объясняет наличие бифидогенного эффекта на рост популяции бифидо- и лактобактерий в желудочно-кишечном тракте цыплят-бройлеров при скармливании им МКД-Р. В течение всей жизни животные и птицы находятся под воздействием внешних факторов, способствующих разрушению окислительно-восстановительной системы регуляции организма. В результате этого воздействия процессы окисления начинают преобладать над процессами восстановления. Замедление процессов окисления, или нормализация окислительно-восстановительных процессов в организме, повышает способность самостоятельно противостоять различным заболеваниям (Аверцева И.Н. и др., 2010).

Влияние МКД на токсичность комбикорма. Основанием для изучения данного вопроса послужили возросшие требования к качеству корма, так как при

потреблении птицей токсичного комбикорма наблюдается снижение показателей продуктивности, а также резистентности к инфекционным заболеваниям и повышенная смертность (Фисинин В.И., Сурай П.Ф., 2012). В этой связи поиск средств снижения токсичности комбикорма и получение безопасной, качественной продукции является приоритетным. Одним из альтернативных вариантов решения данной проблемы может стать применение пробиотических кормовых добавок. Как показали многократные исследования на ООО «Птицефабрика Бердская», при добавлении в корм МКД токсичность снижается.

Микроорганизмы и бактерии широко распространены в природе и всегда присутствуют в кормах. Известно, что несоблюдение технологических режимов при уборке, хранении и переработке зерна, его повышенная влажность и нарушение целостности зерновок являются благоприятными факторами для развития микроскопических грибов. Даже отсутствие видимой плесени не всегда означает, что в зерне нет микотоксинов, вызывающих множество тяжелых заболеваний животных и птицы. Неблагоприятные условия хранения кормов способствуют развитию и росту микроорганизмов, при этом значительно ухудшая питательные свойства, а иногда делая их полностью непригодными для кормления. При потреблении птицей загрязненного корма микотоксины связываются в системе метаболизма с органами и тканями и, сохраняясь, накапливаются в них. Основными потребителями продукции птицеводства являются люди, поэтому важно рассматривать проблему остатков микотоксинов в птицепродуктах и с точки зрения безопасности для здоровья человека.

В таблице 39 приведены результаты экспериментального определения степени влияния МКД на основе различных микроорганизмов на общую токсичность комбикорма.

Таблица 39 – Влияние МКД на общую токсичность комбикорма

№ п/п	Проба	Выживания инфузорий через 1 ч, %	Степень токсичности
1	Основной рацион	90	Корм нетоксичный
2	ОР + ТК	36	Токсичный корм
3	ОР+ТК+МКД-Л	70	Корм нетоксичный
4	ОР+ТК+МКД-В	82	Корм нетоксичный
5	ОР+ТК+МКД-Р	57	Корм слаботоксичный
6	ОР+ТК+МКД-С	44	Корм слаботоксичный

Анализируя полученные данные, можно отметить, что при добавлении в токсичный комбикорм ТК живых монокультур бактерий во всех опытных пробах общая токсичность комбикорма значительно снижается.

Наибольший эффект по снижению общей токсичности проявила МКД-В на основе бифидобактерии – в 2,27 раза, или уровень детоксикации 127%. В пробе с МКД-Л на основе лактобактерии токсичность снизилась с 36 до 70%, уровень токсичности – в 1,94 раза, или на 94%. Пробы, в состав которых включены МКД-В на основе бифидобактерии и МКД-Л на основе лактобактерии, согласно нормам являются нетоксичными. На уровень общей токсичности комбикорма в меньшей степени повлияла МКД-Р на основе пропионово-кислой бактерии – снижение в 1,58 раза, или на 58,3%, и МКД-С на основе молочно-кислого стрептококка – снижение токсичности в 1,22 раза, или на 24,2%. Данные пробы за счет содержания в токсичном корме пробиотиков из токсичного диапазона перешли в слаботоксичный.

Таким образом, все исследуемые нами способы снижения общей токсичности, определенной по ГОСТ 31674-2012, оказались эффективными, но в наибольшей степени снизили токсичность исходного токсичного комбикорма, переведя его в разряд нетоксичного, МКД-В на основе бифидобактерии и МКД-Л

на основе лактобактерии.

Неслучайно эти бактерии являются основными представителями нормофлоры животных и человека и при нормальном ее состоянии оказывают противотоксический эффект (Панин А.Н. и др., 2000).

Микроорганизмы-пробионты вырабатывают органические кислоты: масляную, молочную, уксусную, пропионовую, лимонную и др., которые оказывают ингибирующее воздействие на плесневые грибы и продукты их жизнедеятельности (Шендеров Б.А., Манвелова М.А., 1994; Наплекова Н.Н. и др., 2002).

При изучении вопроса по влиянию МКД на токсичность комбикорма во второй серии опыта было проведено исследование по определению содержания отдельных микотоксинов в исследуемых образцах (таблица 40).

Таблица 40 – Влияние МКД на содержание токсинов в комбикорме, мг/кг

Микотоксин	Основной рацион	ОР+ТК	ОР+ТК+ МКД-Л	ОР+ТК+ МКД-В	ОР+ТК+ МКД-Р	ОР+ТК+ МКД-С
Афлатоксин (сумма)	0,017	0,037	0,017	0,017	0,017	0,017
Афлатоксин В ₁	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001
Дезоксиваленол	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222
Зеараленон	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Охратоксин А	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Т-2-токсин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Фумонизин	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025

Анализ проб, проведенный с помощью тест-систем RIDASCREEN FAST, показал отсутствие в исследуемых токсичных пробах дезоксиваленола, зеараленона, охратоксина, Т-2 – токсина и фумонизина.

Афлатоксин, напротив был обнаружен в пробе №2 в дозировке, превышающей норматив в 2,17 раза, или составляющей к уровню ОР 117%.

Все исследуемые МКД снизили содержание афлатоксинов в комбикорме до нормального уровня – 0,17 мг/кг.

Таким образом, в результате двух проведенных исследований по ГОСТ 31674-2012 и при помощи тест систем RIDASCREEN FAST установлен эффект влияния микроорганизмов-пробионтов в составе МКД на содержание афлатоксинов и уровень общей токсичности корма. Исследования, проведенные согласно ГОСТ 31674-2012, показали более полную картину по различию в степени влияния монокультур пробиотиков на общую токсичность комбикорма для птицы. На сегодняшний день известно более 300 микотоксинов, производящих около 10000 штаммов. Данный вид исследований фиксирует как наличие одного, так и нескольких видов микотоксинов, т. е. политоксические проявления. Исследования, проведенные на тест-системах в Новосибирской межобластной лаборатории, подтвердили способность МКД на основе различных монокультур снижать содержание афлатоксинов, и в частности афлатоксина В₁, в комбикорме.

Выводы по исследованию функциональных свойств МКД. Проведенные исследования, как в опытах *in vitro*, так и *in vivo*, показали высокие функциональные возможности МКД.

Для реализации генетического потенциала в животноводстве и птицеводстве широко применяется большое количество кормовых добавок: ферменты, витаминно-минеральные комплексы, гормональные препараты и т.д. (Фисинин В.И. и др., 2005). В целях увеличения сохранности поголовья при его высокой концентрации поголовья, возникает необходимость применения антибиотиков, антигельминтиков. С 2005 по 2009 г. использование антибиотиков в Российском животноводстве выросло в 2,3 раза, а с 2008 по 2013 г – в 2,2 раза (Нестеров Н.Н., 2014).

Проблема токсичных кормов, с открытием новых видов микотоксинов, решается за счет применения различных форм адсорбентов. Рынок адсорбентов с

2007 по 2013 г. показал увеличение объемов с 169 до 1700 т в г. В России объем сорбентов в стоимостном выражении вырос с 402 тыс. до 5млн 450 тыс. дол. за этот период (Набиуллин А., 2014).

С 1926 г., с момента первых публикаций Ф. Кликнера и Е. Фолуэлла по применению ферментов в кормлении птицы, до 2012 г. открыто более 5000 ферментов, которые сегодня применяются в различных дозировках, комплексах и формах (Фисинин В.И. и др., 2005). Согласно заявлениям аналитиков компании ABVISTA, рынок целлюлозолитических ферментов и протеазы в денежном выражении оценивается величиной около 550 млн. дол., а рынок фитазы – в 450 млн. дол. Таким образом, весь рынок ферментов превышает миллиард долларов. Сегодня уже известно о пагубном влиянии лекарственных препаратов на здоровье животных и качество конечной продукции. Но до сих пор традиционные профилактические и лечебные препараты применяются повсеместно, для всего поголовья и при всех возникающих проблемах. Показания к их применению, как правило, выдаются при угрозах снижения сохранности и продуктивности.

Между тем в животноводстве увеличивается ассортимент биологически активных добавок нового поколения, регулирующих микробиологические процессы в пищеварительной системе. Все чаще применяются органические кислоты, пробиотики, пребиотики. Однако до сих пор этим препаратам отводится незначительная роль по сравнению с традиционными лекарственными препаратами. Отчасти это происходит из-за отсутствия моментального результата при профилактике и лечении в сравнении с теми же антибиотиками, отчасти из-за малой изученности свойств самих добавок. Определение свойств пробиотических кормовых добавок позволяет встраивать их в биотехнологические процессы в организме животных и птицы аналогично фармакокинетике лечебных препаратов. Физиологические свойства МКД на основе различных микроорганизмов-пробионтов, выявленные в рамках научных исследований, являются частью биологических механизмов, способных эффективно повлиять на физиологическое состояние животных и птицы. Обнаруженные и описанные нами свойства МКД могут сократить или полностью избавить организм птицы от целого перечня

профилактических и лечебных препаратов, излишних ферментных комплексов, органических кислот, детоксикантов и т.д.

Могут возникнуть вопросы о количестве биологически активных веществ, обнаруженных нами в МКД. Если математически сравнивать их с рекомендуемыми для использования традиционными средствами, то сравнение будет не в пользу свойств микроорганизмов-пробионтов МКД. Но сложные биологические и физиологические процессы вообще сложно описать математически, хотя, такие попытки имели место в биологии и медицине. Это так называемая область количественной биологии и медицины. Наиболее серьезные трудности при этом состоят в том, что большинство биологических систем выполняет одновременно несколько различных функций, поэтому сложно вычленить как анатомически, так и функционально те части или органы, на которые можно воздействовать путем тех или иных препаратов. Неудачное воздействие на ту или иную функциональную часть может привести к разбалансировке всей системы. Так, следуя теории оптимальности в биологии, описанной математически, некоторые лекарственные препараты сильно воздействуют на определенные компоненты биологических структур организма, что приводит к количественным изменениям передаточной функции всей системы, т.е. организма в целом (Розен Р., 1969). Даже в электронике, имея массу приборов и анализаторов, иногда сложно установить и устраниить причину, приведшую к разбалансировке системы. В биологических же объектах, имеющих сложную структуру взаимодействия между системами, это сделать еще сложнее.

Наши исследования показали, что различные микроорганизмы-пробионты, используемые в одной лаборатории, изменяют качественно и количественно основные параметры конечного продукта МКД. Все свойства, описанные нами в диссертации, аналогичны свойствам микроорганизмов микрофлоры желудочно-кишечного тракта, с разницей в количественном и качественном составе. Малые и сверхмалые дозы биологически активных веществ, определяющих обнаруженные нами свойства МКД, могут быть использованы для создания временного микробиоценоза, активизации аналогичных собственных свойств и возможностей

организма животных, развития адаптационного механизма, являющегося основой нормальной работы всей биологической системы (приложение Л, К, Н.).

Материалы, изложенные в разделе 3.1, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Р.Ю. Килин и др., 2014; Н.Н. Шкиль, Е.В. Филатова, В.П. Чебаков и др., 2014; Л.А. Кобцева, К.Я. Мотовилов, А.Н. Швыдков и др. 2014; А.Н. Швыдков, Л.А. Рябуха, Н.Н. Ланцева и др., 2015; Н.Н. Шкиль, Е.В. Филатова, А.Н. Швыдков и др., 2016).

3.1.1 Определение оптимальной дозировки МКД

Интенсивность роста цыплят-бройлеров. Самым распространённым методом оценки роста цыплят-бройлеров и других количественных и качественных показателей является взвешивание поголовья в контрольные периоды времени и фазовый анализ.

Динамика живой массы цыплят-бройлеров при определении оптимальной дозировки МКД приведена в таблице 41.

Таблица 41 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров в опыте по определению дозировки МКД, г

Фаза роста	Группа				
	1-я ОР	2-я ОР+0,05 мл МКД	3-я ОР+0,01 мл МКД	4-я ОР+0,2 мл МКД	5-я ОР+0,3 мл МКД
1-е сутки	41,0±0,2	40,0±0,6	40,0±0,8	40,0±0,7	40,0±0,4
1-я неделя	122,0±1,3	123,0±1,1	126,0±1,2*	129,0±1,4**	129,0±1,3**
2-я неделя	320,0±6,5	325,0±7,2	340,0±8,4***	338,0±7,9	341,0±8,1**
3-я неделя	598,0±9,6	601,0±9,8	620,0±8,9	618,0±10,0	621,0±13,5
4-я неделя	850,0±9,3	849,0±10,1	810,0±9,2**	868,0±5,6	871,0±10,8
5-я неделя	1415,0±11,6	1420,0±10,4	1450,0±9,5*	1451,0±9,3*	1455,0±9,8**
6-я неделя	1780,0±14,8	1781,0±15,4	1826,0±10,6*	1823,0±11,2*	1812,0±18,5

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

Изучая полученные данные по живой массе птицы, следует обратить внимание, что уже в первую неделю цыплята 3-й группы достоверно превышали контрольных по массе на 3,3%, а 4-й группы на 5,7%. Цыплята контрольной группы по живой массе отставали от всех опытных 1,0-7,0 г. Преимущество кормов, обогащённых МКД, заметно и на второй неделе выращивания – контрольная птица уступала 2-й опытной группе с 0,05 мл/гол МКД 5 г., 3-й с 0,1 мл/гол. МКД – 20 г (6,25%), 4-й с 0,2 мл/гол.МКД - 18 г, 5-й 21 г, или 6,5% максимально ($P<0,05-0,001$). На шестой неделе выращивания бройлеров живая масса в 3-й группе была достоверно выше на 2,58, а в 4-й на 2,4%.

Следует заметить, что на протяжении всего исследования живая масса цыплят-бройлеров контрольной группы уступала опытным группам. Среди опытных следует выделить группы, получившие соответственно МКД к основному рациону 0,1; 0,2; 0,3 мл/гол. в сутки.

Важным параметром, характеризующим рост птицы в контрольные периоды исследований, является расчет среднесуточного прироста живой массы. Наиболее стабильными по приросту живой массы были цыплята 3-й и 5-й групп в течение всего времени выращивания по сравнению с контрольными. Все группы имели одинаковую тенденцию увеличения или уменьшения прироста – это четвертая и пятая недели. Преимущество 3-й и 4-й опытных групп над контролем – 2 % соответственно. Минимальный прирост был получен в 2-й группе – 41,45 г, но тем не менее это выше контроля на 0,04 г.

О скорости роста можно судить по абсолютной величине прироста живой массы птицы за единицу времени.

В таблице 42 приведены данные по абсолютному и относительному приросту живой массы опытных цыплят-бройлеров при применении различных дозировок МКД за весь период исследований.

Таблица 42 – Показатели абсолютного и относительного прироста живой массы птицы при определении оптимальной дозировки МКД

Группа	Среднесуточный прирост, г	Абсолютный прирост, г	Относительный прирост, %
1-я контрольная	41,5±0,45	1739,5±14,4	42,90
2-я опытная	41,5±0,47	1749,5±15,2	43,53
3-я опытная	42,3±0,38	1785,8±12,40*	44,40
4-я опытная	42,3±0,41	1782,8±10,10*	44,30
5-я опытная	42,2±0,58	1771,0±14,40	43,40

Представленные данные по абсолютному и относительному приросту цыплят свидетельствуют о том, что лучших результатов по скорости роста достигли цыплята-бройлеры 3-й и 4-й групп, при введении в рацион кормления цыплят-бройлеров МКД в дозировке 0,1 и 0,2 мл/гол. в сутки. Данная дозировка позволяет в течение всего цикла выращивания наиболее оптимально реализовать генетические способности организма для получения хороших показателей мясной продуктивности. Увеличение дозировки МКД до 0,3 мл/гол. в день не дает эффекта по сравнению с лучшими показателями групп при использовании 0,1 и 0,2 мл/гол в день ($P<0,05-0,001$).

Птица 3-й опытной группы достоверно опередила контрольную по абсолютному приросту на 2,66% ($P<0,05-0,001$), что в 1,5 раза выше среднесуточного прироста в контроле, и на 1,5% по относительному приросту. Птица 4-й опытной группы опередила контрольную по абсолютному приросту на 2,49% ($P<0,05-0,001$) и относительному приросту на 1,4%. Птица 2-й группы, худшая из опытных по абсолютному и относительному приростам, все равно превосходила по этим показателям контрольную соответственно на 2 г и 0,63 %.

Анализируя полученные показатели, характеризующие рост и развитие цыплят-бройлеров, следует отметить, что добавление в рацион МКД в течение всего периода выращивания положительно влияет на организм птицы и

способствует увеличению мясной продуктивности.

Жизнеспособность цыплят-бройлеров. Показатель сохранности поголовья при выращивании цыплят-бройлеров имеет большое значение. Во-первых, сохранение поголовья способствует снижению производственных затрат и улучшает эффективность производства за счёт дополнительного валового производства продукции. Во-вторых, сохранность поголовья влияет на эпизоотическую обстановку всего предприятия. На сохранность молодняка оказывает влияние множество факторов, а именно: состояние здоровья родительского стада, соблюдение режимов инкубации, режимов содержания молодняка, правил кормления, поения, состав рационов питания, наличие инфекций, качество кормов и т.д.

Данные по сохранности цыплят-бройлеров, получавших в рационе МКД, приведены в таблице 43.

Таблица 43 – Сохранность цыплят-бройлеров при определении оптимальной дозировки МКД, %

Группа	Выбыло		Сохранность, %
	голов	%	
1-я контрольная	7	7,0	93,0
2-я опытная	6	6	94,0
3-я опытная	5	5,0	95,0
4-я опытная	5	5,0	95,0
5-я опытная	6	6,0	94,0

Наивысшую сохранность имеют цыплята 3-й и 4-й опытных групп, получавших МКД 0,1 и 0,2 мл/гол в день. Сохранность составила 95% в обеих группах, что выше контроля на 2%.

Дозировка 0,3 мл/гол. в день работала менее эффективно, чем в лучшей опытной группе, но сохранность в этой группе одинакова с контролем. Скорее

всего, в данном случае лишний 0,1 мл МКД внес дисбаланс в рацион, поэтому увеличение дозировки вряд ли улучшит результат сохранности поголовья птицы.

Сравнительная оценка затрат кормов. Одним из важных показателей при выращивании цыплят являются затраты корма на 1 кг прироста живой массы. При исследовании различных дозировок МКД учитывались и оценивались затраты корма (таблица 44).

Таблица 44 – Затраты корма при определении оптимальной дозировки МКД

Показатель	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Валовой прирост живой массы, кг	161,750	156,690	169,575	169,556	164,721
Затраты корма всего, кг	336,4	336,8	337,4	337,3	336,0
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,08	2,15	1,99	1,99	2,04
Отношение затрат кормов к контролю, %	100,0	103,3	95,6	95,6	98,0

Анализ полученных данных по потреблению корма показывает очевидное преимущество применения МКД в целях снижения затрат кормов. На 1 кг прироста живой массы лучшие показатели наблюдались у птиц 3-й и 4-й групп. По отношению к контролю экономия кормов в этих группах составила 4,6 %. Повидимому, при равных условиях цыплята-бройлеры, получавшие 0,1 и 0,2 мл МКД на 1 гол. в день, лучше усваивали корм, возможно, за счёт дополнительного симбионтного пищеварения.

Определение потребности в МКД на основе различных микроорганизмов.

Динамика живой массы цыплят-бройлеров при определении оптимальной

дозировки МКД приведена в таблице 45.

Таблица 45 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров при определении оптимальной дозировки МКД на основе монокультур микроорганизмов-пробионтов, г

Возраст, сут.	Группа	
	1-я контрольная ОР +стандартная профилактика	2-я опытная ОР + свободный доступ к МКД-В, МКД-С, МКД-Р, МКД-Л
1	41,0±0,2	41,0±0,2
7	83,0±2,3	85,0±2,1
14	169,0±5,6	201,0±7,8***
21	311,0±12,5	376,0±16,4
28	507,0±18,0	647,0±24,9***
35	852,0±25,1	1078,0±30,2***
42	1225,0±33,4	1460,0±41,1***
46	1625,0±33,1	1885,0±39,0***

Изучая полученные данные по живой массе птицы, следует обратить внимание, что уже в первую неделю цыплята 2-й группы достоверно превышали контрольных по массе на 2,4%. На шестой неделе выращивания бройлеров живая масса во 2-й группе была достоверно выше на 18,9%.

Важным параметром, характеризующим рост птицы в контрольные периоды исследований, является среднесуточный, абсолютный и относительный прирост живой массы (таблица 46).

Таблица 46 – Показатели абсолютного и относительного прироста живой массы цыплят-бройлеров при определении оптимальной дозировки МКД на основе монокультур микроорганизмов-пробионтов

Группа	Среднесуточный прирост, г	Абсолютный прирост, г	Относительный прирост, %
1-я контрольная	35,6 ±0,45	1584±14,4	42,9
2-я опытная	41,0±0,38	1884,8±12,4**	44,4

Представленные данные свидетельствуют о том, что лучших результатов по скорости роста достигли цыплята-бройлеры 2-й группы, получавшей дополнительно к рациону в свободном доступе МКД на основе различных микроорганизмов.

Анализ полученных показателей, характеризующие рост и развитие цыплят-бройлеров приводит к выводу, что наличие в рационе МКД на основе различных микроорганизмов в течение трех недель положительно влияет на организм птицы и способствует увеличению мясной продуктивности.

Данные по сохранности цыплят-бройлеров, получавших в рационе МКД, на основе различных микроорганизмов, приведены в таблице 47.

Таблица 47 – Сохранность цыплят-бройлеров при определении оптимальной дозировки МКД на основе монокультур микроорганизмов-пробионтов, %

Группа	Было, гол	Выбыло, %	Сохранность, %
1-я контрольная	38	5,3	94,7
2-я опытная	38	5,3	94,7

Исходя из табличных данных, сохранность в обеих группах была одинаковая и составила 94,7%. Анализ падежа в течение трех суток показал наличие в обеих группах последствий нарушения инкубации. В дальнейшем сохранность в группах составила 100%.

Сравнительная оценка затрат кормов. Одним из важных показателей при выращивании цыплят являются затраты корма на 1 кг прироста живой массы. При исследовании различных дозировок МКД учитывались и оценивались затраты корма, анализ приведен в таблице 48.

Таблица 48 – Затраты корма при определении оптимальной дозировки МКД на основе монокультур микроорганизмов-пробионтов, %

Показатель	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
Валовой прирост живой массы, кг	161,750	169,575
Затраты корма всего, кг	336,4	337,4
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,98	1,9
Отношение затрат кормов к контролю, %	100	95,6

Анализируя полученные данные по потреблению корма очевидно преимущество применения МКД в целях снижения затрат кормов. На 1 кг прироста живой массы лучшие показатели наблюдались у птицы опытной группы. По отношению к контролю экономия кормов в этой группе составила 4,2 %. По-видимому, при равных условиях цыплята-бройлеры, получавшие МКД различных составов лучше усваивали корм, возможно, за счёт дополнительного симбионтного пищеварения и комплекса ферментов входящих в МКД.

За опытный период цыплята в разной степени отдавали предпочтение различным монокультурам микроорганизмов (МКД-В, МКД-С, МКД-Р, МКД-Л) (таблица 49).

Таблица 49 – Динамика потребления МКД при определении оптимальной дозировки МКД на основе монокультур микроорганизмов-пробионтов, мл

Показатель	МКД-Л	МКД-С	МКД-Р	МКД-В	Итого
Скормлено премикса за 7 дней, г	250	350	250	500	1350
МКД в составе премикса, мл	2,5	3,5	2,5	5,0	13,5
1 на гол. в сутки	0,01	0,014	0,01	0,02	0,054
Скормлено премикса с 8-х по 14-е сутки, г	1000	1150	500	1000	3650
МКД в составе премикса, мл на 1 гол. в сутки	10,0 0,041	11,5 0,048	5,0 0,02	10,0 0,042	36,5 1,151
Скормлено премикса с 15-ч по 21-е сутки, г	1250	1000	875	1250	4375
МКД в составе премикса, мл на 1 гол. в сутки	12,50 0,053	10,00 0,042	8,75 0,037	12,50 0,053	43,75 0,185
Скормлено премикса с 1-ч по 28-е сутки, г	2500	2500	1625	2750	9375
МКД в составе премикса, мл на 1 гол. в сутки	25,0 0,04	25,0 0,04	16,25 0,026	27,5 0,042	93,75 0,148

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что цыплята с первых суток выращивания проявили интерес к предложенным им премиксам на основе монокультур различных бактерий. Причем приоритет за весь период отдавался премиксу на основе бифидобактерий.

По литературным и экспериментальным данным именно бифидобактерии считаются основным представителем микробного пейзажа кишечника птицы.

Исследование оптимальной дозировки МКД 0,2 мл/гол. в сутки при выращивании цыплят-бройлеров. Определив оптимальную дозировку МКД, постоянную на весь период выращивания и составляющую 0,2 мл/гол. в сутки, во втором опыте исследовали влияние этой дозировки на показатели

продуктивности, сохранности, затраты корма при выращивании цыплят-бройлеров. Результаты исследований представлены в таблице 50.

Таблица 50 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров при применении МКД в оптимальной дозировке, г

Группа	Схема кормления	Возраст, нед.		
		2	4	6
1-я контрольная	ОР	315,0±8,3	841,0±11,8	1730,0±18,1
2-я опытная	ОР+0,2 мл/гол. в сут.	324,0±9,6	860,0±17,3	1790,0±17,5*

Анализируя полученные данные, следует обратить внимание, что цыплята контрольной группы на всём протяжении исследований отставали по живой массе от опытных цыплят-бройлеров. За последнюю неделю различия составили на 3,5% ($P<0,05-0,001$).

Для наилучшего сравнения показателей прироста живой массы целесообразней сравнивать среднесуточные приросты по неделям выращивания. Результаты сравнения следующих приростов приведены в таблице 51.

Таблица 51 – Сравнительная оценка среднесуточных приростов живой массы цыплят-бройлеров при применении МКД в оптимальной дозировке, г

Возраст, сут.	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
1-14	19,3	19,9
15-28	37,6	38,2
29-42	63,5	66,4

Очевидно преимущество в течение всего времени выращивания цыплят 2-й опытной группы. В первый период разница в среднесуточных приростах

составила 6%, во второй период 2-я группа опережала контроль на 2,5%, и в третий период этот показатель у цыплят опытной группы, получавшей МКД, оказался выше контроля на 5,9%.

Аналогичную тенденцию, характеризующую рост и развитие цыплят, можно получить по показателям абсолютного и относительного приростов за весь период исследований. Результаты представлены в таблице 52.

Таблица 52 – Показатели абсолютного и относительного прироста живой массы цыплят-бройлеров при применении МКД в оптимальной дозировке

Группа	Среднесуточный прирост, г	Абсолютный прирост, г	Относительный прирост, %
1-я контрольная	40,10±0,19	1684,75±26,25	37,2
2-я опытная	41,50±0,74	1744,25±21,15*	38,12

Птица из опытной группы опередила контрольную на 2,4% ($P<0,05-0,001$), но уступила 1-й опытной группе, получавшей МКД, на 0,9%.

Этот же показатель достоверно не отличался у 1-й и 2-й групп. Полученные результаты по интенсивности роста и мясной продуктивности позволяют сделать выводы о позитивном влиянии совместного применения МКД.

Жизнеспособность цыплят-бройлеров при применении оптимальной дозировки МКД. Жизнеспособность цыплят-бройлеров оценивалась на протяжении всего цикла выращивания путём учёта по мере выбывания (таблица 53).

Таблица 53 – Сохранность цыплят-бройлеров при применении оптимальной дозировки МКД, %

Группа	Выбыло, гол.	Сохранность, %
1-я контрольная	7	93
2-я опытная	5	95

Установлено, что самая низкая сохранность у птицы контрольной группы – 93%, получавшей стандартный рацион питания.

Птица опытной группы, получавшая МКД, имеет сохранность выше, чем в контроле – 95%.

Очевидно, это связано с тем, что МКД компенсировали стресс факторы, возникающие при выращивании и кормлении. Эти факторы связаны с нарушением обмена веществ, снижением гомеостаза, резистентности организма и ослаблением иммунитета цыплят.

Исходя из представленных данных, можно констатировать, что МКД в дозировке 0,2 мл/гол. в сутки, оказывает значительное положительное влияние на жизнеспособность цыплят-бройлеров.

Сравнительная оценка затрат кормов при применении МКД 0,2 мл/гол. в сутки. При проведении исследований по влиянию оптимальной дозировки МКД, ежедневно учитывалось потребление кормов по каждой группе цыплят-бройлеров. Данные, характеризующие затраты корма, приведены в таблице 54.

Таблица 54 – Затраты корма при определении оптимальной дозировки МКД

Показатель	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
Валовой прирост живой массы, кг	168,47	174,25
Затраты корма всего, кг	364,56	350,24
на 1 кг прироста	2,17	2,01

Из данных, приведённых в таблице 54 следует, что затраты корма по всем группам были в пределах рекомендаций. Однако контрольная группа тем не менее имеет более высокие по сравнению с опытной группой показатели по затратам корма на 1 кг прироста.

Валовой прирост живой массы птицы в опытной группе, получавшей МКД выше на 5,78 кг, или 3,4%, чем в контроле.

Важнейшим показателем, характеризующим качество кормов или эффективность использования корма, является оплата корма продукцией, в данном случае это и затраты корма на 1 кг прироста живой массы. Наилучший результат, т.е. наименьшее количество корма на 1 кг прироста живой массы, затратили цыплята 2-й опытной группы, получавшей оптимальную дозировку МКД. Максимальное количество корма на 1 кг прироста живой массы затратили цыплята 1-й группы – 2,17 кг. Аналоги во 2-й опытной группе получавших МКД, затратили корма меньше чем в контрольной группе – 2,01.

Полученные результаты позволяют полагать, что МКД при добавке к основному рациону позволяет до 7,3% снижать затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

Скорее всего, это вызвано, кроме сохранности поголовья, более высоким уровнем усвоения питательных и биологически активных веществ корма опытными цыплятами за счёт симбионтного пищеварения, повышающего использование кормов, улучшающего вывод токсинов и в целом работу желудочно-кишечного тракта.

Влияние МКД в оптимальной дозировке на состав микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров. Показатели продуктивности и сохранности определяются степенью способности организма усваивать питательные вещества корма и противостоять неблагоприятным факторам кормового и некормового характера. Микрофлора кишечника является неотъемлемым звеном системы пищеварения, определяющим его эффективность за счет выделяемых ферментов, производимых микробного белка и углеводов, с одной стороны, и передним краем защиты от токсинов корма, бактерий и грибов – с другой. Своевременно сформированная микрофлора позволяет организму раньше адаптироваться в непростых промышленных условиях, высвобождая энергию на рост и развитие. Сравнительный анализ микробного пейзажа отделов кишечника позволяет сравнить скорость формирования микрофлоры кишечника в зависимости от применения оптимальной дозировки МКД. В таблицах 55 и 56 приведены данные о содержании основных представителей микрофлоры слепых отростков и

толстого кишечника.

Таблица 55 – Влияние МКД на состав микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я контрольная		2-я опытная	
	Возраст, сут.			
	1	21	1	21
Бифидобактерии	10^7	10^7	10^7	10^{10}
Лактобактерии	37×10^6	8×10^5	37×10^6	3×10^8
Стрептококки	7×10^7	15×10^5	7×10^7	22×10^6
<i>E. coli</i> типичная	11×10^5	$< 10^5$	11×10^5	21×10^6
<i>E. coli</i> лактозонегативная	8×10^2	$< 10^5$	8×10^2	$< 10^5$

Таблица 56 – Влияние МКД на состав микрофлоры толстого отдела кишечника цыплят-бройлеров, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я контрольная		2-я опытная	
	Возраст, сут.			
	1	21	1	21
Бифидобактерии	10^7	10^7	10^7	10^{10}
Лактобактерии	9×10^6	7×10^5	9×10^6	43×10^7
Стрептококки	12×10^5	17×10^6	12×10^5	7×10^7
<i>E. coli</i> типичная	23×10^5	3×10^5	23×10^5	13×10^6
<i>E. coli</i> лактозонегативная	26×10^2	$< 10^5$	26×10^2	$< 10^5$

Состав микробного пейзажа наглядно показывает преимущество показателей основных представителей нормофлоры в тонком и толстом кишечнике опытной группы по сравнению с контрольной. К 21-м суткам, при одинаковом уровне содержания условного патогена *E. coli* лактозонегативной $<10^5$ КОЕ/г в контрольной и опытной группах уровень бифидобактерий был выше в слепых отростках опытной группы – 10^{10} КОЕ/г против 10^7 в контрольной; уровень лактобактерий в опытной группе составил 3×10^8 КОЕ/г против 8×10^5 , контрольной; стрептококков в опытной группе обнаружено 22×10^6 КОЕ/г, тогда как в контрольной 15×10^5 КОЕ/г. Непатогенная *E. coli* типичная также имела более высокий уровень концентрации в опытной группе – 21×10^6 КОЕ/г по сравнению с контрольной группой ($<10^5$ КОЕ/г).

Состав основных представителей толстого кишечника также свидетельствует о большей степени сформированности микробного состава опытной группы, получавшей МКД.

В возрасте 3 недель при одинаковом уровне содержания условного патогена *E. coli* лактозонегативной $<10^5$ КОЕ/г в контрольной и опытной группах уровень бифидобактерий был выше в слепых отростках опытной группы – 10^{10} КОЕ/г против 10^7 в контрольной.

Уровень лактобактерий в контрольной группе составил 7×10^5 КОЕ/г, против 43×10^7 КОЕ/г, стрептококков в контрольной группе обнаружено 7×10^7 КОЕ/г, когда в контрольной группе 17×10^6 КОЕ/г. Представитель непатогенной *E. coli* типичная имел так же более высокий уровень концентрации в опытной группе 13×10^6 КОЕ/г, по сравнению с контрольной группой $<3 \times 10^5$ КОЕ/г.

Влияние оптимальной дозировки МКД, изменяющейся по фазам выращивания, на продуктивность и сохранность бройлеров. Динамика живой массы цыплят-бройлеров при изменении дозировки МКД по фазам выращивания приведена в таблице 57.

Таблица 57 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст, сут.	Схема исследования	Группа	
		1-я контрольная	2-я опытная
1	ОР+МКД+0,054	45,20±0,37	45,40±0,39
7	ОР+МКД+0,15	105,60±1,40	115,50±1,60**
14	МКД 0,185	195,00±5,80	198,00±5,20
21	МКД 0,25	398,00±9,70	412,00±10,70
28	МКД 0,30	795,40±7,80	817,30±26,00***
35	МКД 0,35	1221,00±28,0	1318,70±14,00***
42	МКД 0,35	1678,00±27,20	1794,5±30,20***

В таблице 58 представлены данные среднесуточного прироста при исследовании плавного изменения дозировки МКД взависимости от живой массы цыплят.

Таблица 58 – Среднесуточный прирост при плавном изменении дозировки МКД в зависимости от живой массы цыплят, г

Фазы роста, сут.	Группа		Прирост к контролю, %
	1-я контрольная	2-я опытная	
1-7	8,6	10,1	17,4
8-14	12,7	11,7	- 8,5
15-21	29,0	30,5	5,1
22-28	56,7	71,9	26,8
29-35	60,8	71,5	17,5
36-42	65,33	67,97	4,4
Среднее значение	39,8	42,64	7,1

В таблице 59 приведены сводные данные влияния МКД на продуктивные качества цыплят-бройлеров.

Таблица 59 – Влияние МКД на продуктивные качества цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
Среднесуточный прирост за период опыта, г	41,7	44,7
Общая живая масса, г	63536,0	69810,0
Прирост живой массы, кг	61,7	68,0
Скормлено кормов всего, кг	128,5	128,5
в т.ч. на 1 кг прироста живой массы	2,1	1,9
к контролю, %	100,0	90,8
Скормлено МКД, мл	0,0	414,8
Сохранность всего, %	95,0	97,5

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что прирост живой массы цыплят, получавших МКД, был выше на 7,2% по сравнению с 1-й группой, получавшей стандартный комбикорм, и составил соответственно 44,7 и 41,7 г. Следует отметить, что среднесуточный прирост живой массы во 2-й группе в течение всего опыта, за исключением 2-й и 3 недели, превосходил контрольную на 2-3,5 г.

За период опыта в каждой группе было скормлено по 128,5 кг корма, а получено прироста живой массы по 1-й группе 63,536, по 2-й – 69,810 кг, т.е. на 1 кг прироста живой массы израсходовано корма в 1-й группе 2,1, во 2-й – 1,9 кг. Экономия кормов по 2-й группе составила 10%.

Сохранность бройлеров во 2-й группе была выше на 2,5%, и по группам она составила соответственно 95 и 97,5%.

Рассматривая результаты убоя птицы, следует отметить, что убойный выход мяса при полном потрошении по группам был практически одинаковым и составил 65,63 и 65,69%. Однако выход мяса I категории был выше по 2-й группе

на 2,7% и составил 70,8% против 68,1 в 1-й группе.

На 3-и сутки после посадки и на 21-е сутки у цыплят были взяты на анализ микрофлоры фрагменты толстого отдела и слепых отростков кишечника. Полученные образцы были отправлены на анализ в Новосибирскую межобластную ветеринарную лабораторию. Результаты исследования представлены в таблицах 60 и 61.

Таблица 60 – Влияние МКД на состав микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я контрольная		2-я опытная	
	Возраст, сут.			
	1	21	1	21
Бифидобактерии	10^7	10^7	10^7	10^{10}
Лактобактерии	37×10^6	8×10^5	37×10^6	3×10^8
Стрептококки	7×10^7	15×10^5	7×10^7	22×10^6
<i>E. coli</i> типичная	11×10^5	$< 10^5$	11×10^5	21×10^6
<i>E. coli</i> лактозонегативная	8×10^2	$< 10^5$	8×10^2	$< 10^5$

Таблица 61 – Влияние МКД на состав микрофлоры толстого отдела кишечника цыплят-бройлеров, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я контрольная		2-я опытная	
	Возраст, сут.			
	1	21	1	21
Бифидобактерии	10^7	10^7	10^7	10^{10}
Лактобактерии	9×10^6	7×10^5	9×10^6	43×10^7
Стрептококки	12×10^5	17×10^6	12×10^5	7×10^7
<i>E. coli</i> типичная	23×10^5	3×10^5	23×10^5	13×10^6
<i>E. coli</i> лактозонегативная	26×10^2	$< 10^5$	26×10^2	$< 10^5$

Результаты анализа свидетельствуют о том, что в слепых отростках цыплят 1-й группе, где применялись стандартные рационы, количество бифидобактерий с 3х суточного до 3 недельного возраста не изменилось и составляло 10^7 КОЕ/г, тогда как при применении МКД увеличилось с 10^7 до 10^{10} КОЕ/г. Количество лактобактерий с возрастом уменьшалось. Однако во 2-й группе, которая получала МКД, это уменьшение было менее значительным: 1-й группе с 3 суточного до 3 недельного возраста – с 37×10^6 до 8×10^5 , а во 2-й с 37×10^6 до 3×10^6 КОЕ/г. Аналогично снижалось с возрастом и количество стрептококков: с 7×10^7 до 15×10^5 КОЕ/г. в контрольной группе и с 7×10^7 до 22×10^6 КОЕ/г в опытной. С возрастом уменьшалось и количество *E. coli* типичной, но в группе, которая получала МКД, было замечено увеличение с 11×10^5 до 21×10^6 КОЕ/г. Значительной разницы в количестве *E. coli* лактозонегативной не было.

В толстом отделе кишечника отмечается аналогичная зависимость изменения микробиоты. Количество бифидобактерий с 3 суточного до 3 недельного возраста не изменилось и составляло 10^7 КОЕ/г, тогда как при применении МКД увеличилось с 10^7 до 10^{10} КОЕ/г. Количество лактобактерий с возрастом уменьшалось. Однако во 2-й группе, которая получала МКД, оно наоборот увеличилось с 9×10^6 до 43×10^7 КОЕ/г. Замечена тенденция к увеличению с возрастом стрептококков, но у группы, получавшей МКД в большей степени с 12×10^5 до 17×10^6 в контрольной группе и с 12×10^5 до 7×10^7 КОЕ/г в опытной. С возрастом в контроле уменьшалось количество *E. coli* типичной 23×10^5 до 3×10^5 КОЕ/г но в группе, которая получала МКД, было замечено увеличение с 23×10^5 до 13×10^6 КОЕ/г. Значительной разницы в количестве *E. coli* лактозонегативной не было замечено.

Таблица 62 – Соотношения полученной дозировки МКД и живой массы цыплят, при различных вариантах применения МКД

Вариант дозировки	Возраст, сут.						
	1-е	7-е	14-е	21-е	28-е	35-е	42-е
Живая масса, г	45	130	250	420	850	1250	1900
МКД 0,2 мл/гол. в сутки	4,44	1,53	0,87	0,47	0,24	0,16	0,1
МКД пропорционально живой массе, мл/гол. в сутки	1,08	1,15	0,74	0,59	0,35	0,28	0,18

В таблице 62 представлены данные по соотношению полученной дозировки МКД и живой массы цыплят при различных вариантах применения МКД.

Таким образом, исследования по влиянию установленных в первой части опытов оптимальных дозировок показали, что оба варианта дозирования МКД положительно влияли на все исследуемые показатели продуктивности и сохранности цыплят бройлеров. Кроме того, сравнительный анализ микрофлоры тонкого и толстого кишечника подтверждает положительное влияние МКД при формировании микрофлоры слепых отростков и толстого кишечника.

Материалы, изложенные в разделе 3.1.1, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, К.Я. Мотовилов, В.П. Чебаков, 2006; А.Н. Швыдков, 2008).

3.1.2 Влияние различных пробиотических штаммов микроорганизмов и их сочетаний (симбиотиков) в составе МКД на показатели продуктивности, сохранности, сроки и качество формирования нормофлоры кишечника цыплят-бройлеров

При выращивании цыплят пробиотики действительно оказывают влияние на формирование и поддержание количественного и качественного состава нормофлоры. Но этот процесс сильно зависит от ее исходного уровня. Принято за исходный уровень количественного и качественного состава микрофлоры кишечника считать микробный пейзаж суточных цыплят. Для определения наличия кишечной флоры и путей ее передачи организму цыпленка были исследованы органы формирования и выделения яиц у 5 кур родительского стада. У исследуемых кур были препарированы фрагменты матки и клоаки. У свежеснесенных яиц были отделены и препарированы для исследования на содержание микроорганизмов желток, подскорлупные оболочки и скорлупа с надскорлупной оболочкой.

Отбор проб для микробиологических исследований производился в соответствии с требованиями методики отбора проб для исследования *in vitro*. Микробиологический анализ инкубационного яйца и фрагментов яйцевода курицы несушки представлен в таблице 63.

Таблица 63 – Бактериальный состав инкубационного яйца и яйцевода кур

Виды микроорганизмов	Желток	Подскорлупная Оболочка	Скорлупа с оболочкой	Матка	Клоака
<i>E. coli</i>	-	-	+	+	+
<i>E. faecalis</i>	-	-	+	-	+
<i>S. epidermidis</i>	-	-	+	-	+
<i>B. bifidum</i>	-	-	+	-	+
<i>L. bacillus</i>	-	-	+	-	+

Примечание: (+) – бактерии обнаружены; (-) – бактерии не обнаружены.

Исследования показали, что желток и подскорлупные оболочки яйца стерильны. В скорлупе с надскорлупной оболочкой выделили *E. coli*, *E. faecalis*, *S. epidermidis*, *B. bifidum*, *L. bacillus*., что полностью соответствует составу микрофлоры клоаки курицы-несушки.

Анализ микробного состава слепых отростков ЖКТ цыплят в первые минуты после вывода показал наличие в составе нормофлоры бифидобактерий, лактобактерий, энтерококков и кишечной палочки. Таким образом, микрофлора кишечника цыпленка полностью соответствует составу микрофлоры скорлупы. Поскольку скорлупа находится между двумя оболочками, подскорлупной и надскорлупной, в ней законсервирован будущий состав микрофлоры кишечника цыплят.

Уже через несколько часов после вывода цыплят состав нормофлоры изменился качественно и количественно.

Результаты микробиологического исследования микрофлоры слепых отростков представлены в таблице 64.

Таблица 64 – Изменение состава микрофлоры слепых отростков цыплят в течение первых часов после вывода, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Возраст 30 мин.	Возраст 4 ч
Бифидобактерии	10^7	10^7
Лактобактерии	10^6	37×10^6
Стрептококки	10^5	7×10^7
<i>E. coli</i> типичная	32×10^7	11×10^5
<i>E. coli</i> лактозонегативная	0	8×10^2
Другие условно-патогенные бактерии	0	$< 10^4$
Дрожжеподобные грибы	0	$< 10^3$

Соответствие качественного состава микрофлоры родившихся цыплят микрофлоре скорлупы и микрофлоре кур-несушек родительского стада

свидетельствует о наследственном характере формирования нормофлоры. Количество представителей микрофлоры слепых отростков в первые минуты после вывода соответствует их количеству и качеству в скорлупе инкубационного яйца. Уже через несколько часов после вывода качественный состав несколько изменился. Уровень популяции стрептококков увеличился с 10^5 до 7×10^7 КОЕ. Уровень популяции *E.coli* типичной с 32×10^7 , уменьшился до уровня 11×10^5 КОЕ/г. Вместе с тем появилась разновидность *E.coli* лактозонегативная в количестве 8×10^2 КОЕ. Кроме этого, в слепых отростках были обнаружены другие условно-патогенные бактерии и грибы в количестве $<10^4$ и $<10^3$ соответственно. Их появлению могло способствовать обсеменение данными микроорганизмами и грибами инвентаря и оборудования инкубатория.

Мы установили, что основой микробного пейзажа цыплят сельскохозяйственной птицы являются микроорганизмы микрофлоры яйцевода и клоаки кур-несушек. Транспортом для передачи этой части микрофлоры родителей является скорлупа яиц, в которой микроорганизмы консервируются до момента вывода цыплят. В момент наклева повреждается внутренняя оболочка яйца, микроорганизмы, находящиеся в скорлупе, попадают во влажную питательную среду, размножаются, попадают на слизистую и далее в кишечник. Таким образом, состояние микрофлоры кур-несушек родительского стада влияет на количественный и качественный состав микрофлоры цыплят.

Продуктивность, сохранность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров. Исследования по влиянию различных микроорганизмов на показатели продуктивности и физиологическое состояние цыплят-бройлеров начались с исследования оптимальных дозировок. Наследующем этапе логично исследовать различия в индивидуальных воздействиях исследуемых монокультур в составе МКД. По мнению многих авторов (Терпугова О.В. и др., 2001; Ожован И.М. и др., 2002), различные микроорганизмы в составе пробиотиков различным образом влияют на процессы, происходящие в организме и влияющие в итоге на качественные и количественные показатели при выращивании сельскохозяйственной птицы. При исследовании в свободном доступе к МКД на

основе различных микроорганизмов мы убедились, что цыплята в разном возрасте отдают предпочтение различным видам МКД. Видимо, это связано со специфическим набором биологических свойств различных культур и потребности в этих свойствах и метаболитах, полученных в результате воздействия этих свойств на организм цыплят. В качестве микроорганизмов-пробионтов нами были выбраны, наиболее изученные микроорганизмы *lactobacillus acidophilus*, *bifidobacter longum*, *Propionibacterium acidi-propionicum*.

Динамика живой массы цыплят-бройлеров при скармливании МКД на основе различных микроорганизмов-пробионтов представлена в таблице 65.

Таблица 65 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров при скармливании МКД на основе различных микроорганизмов-пробионтов, г

Фаза роста	Группа			
	1-я ОР	2-я ОР+МКД-В	3-я ОР+МКД-Р	4-я ОР+МКД-Л
1-е сутки	38,10±0,1	38,00±0,2	38,10±0,1	38,60±0,3
1-я неделя	102,10±1,2	112,60±1,2 **	104,20±1,3	109,30±1,2*
2-я неделя	263,00±7,1	274,00±8,1	267,30±7,2	286,00±7,3*
3-я неделя	546,10±13,2	571,07±16,3	568,17±11,1	590,47±12,1
4-я неделя	942,3±22,1	1010,60±24,2	997,16±20,1	1029,14±22,5*
5-я неделя	1339,54±27,5	1420,40±30,1**	1390,23±28,4	1417,40±28,6**
6-я неделя	1661,12±30,1	1761,30±40,2*	1718,19±41,7	1742,30±25,3*

При комплектовании групп живая масса цыплят была одинаковой и составляла в среднем 38,2 г. Через 7 дней контрольная группа уже уступала всем опытным группам по живой массе. Наибольший разрыв был в сравнении со 2-й группой, получавшей дополнительно к основному рациону МКД-В, – 9,80% ($P<0,05-0,001$) и 4-й группой, получавшей МКД-Л, – 7,05% ($P<0,05-0,001$). На протяжении всего опыта контрольная группа, содержащаяся по правилам, традиционным для большинства птицефабрик, отставала от опытных групп.

Лидерами по живой массе среди опытных групп были 2-я и 3-я группы, получавшие МКД-В и МКД-Р.

При проведении опыта в разные возрастные периоды также были изучены производственные показатели, такие как среднесуточный, абсолютный, относительный прирост и сохранность поголовья. Данные представлены в таблицах 66-68.

Таблица 66 – Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров при добавлении к основному рациону МКД на основе монокультур микроорганизмов-пробионтов, г

Фаза роста	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
1-я неделя	9,14	10,66	9,46	10,19
2-я неделя	21,57	23,14	23,29	25,29
3-я неделя	40,43	42,43	43,4	43,43
4-я неделя	56,57	62,71	61,29	62,71
5-я неделя	56,71	58,57	56,14	55,43
6-я неделя	64,40	68,20	65,60	65,00
1-42 сутки	40,57	43,07	41,90	42,60

Показатель среднесуточного прироста живой массы позволяет объективно, за определенный период времени, сравнивать итоги независимо от предыдущих показателей и исходных условий. Так по итогам сравнения живой массы цыплят за первую неделю исследований 3-я группа, получавшая МКД-Р, уступала 2-й и 4-й опытным группам, а по среднесуточному приросту 3-я группа, хотя и незначительно, но опередила 2-ю группу. За вторую неделю, с 8-х по 14-е сутки, максимальный показатель был в 4-й группе и составил 25,29 г, что выше, чем в контрольной, на 17%. За третью неделю исследований, с 15-х по 21-е сутки, ситуация не изменилась, все опытные группы имели среднесуточный прирост живой массы выше, чем в контрольной группе. За четвертую неделю с момента начала исследований показатель среднесуточного прироста в опытных группах

был также выше, чем в контрольной. Между тем явное лидерство 4-й группы, получавшей МКД-Л, было утрачено, хотя прирост был выше, чем в контроле, на 10,8%. Интересный момент выявился в пятую неделю эксперимента. Среднесуточный прирост в контрольной группе практически остановился, а в опытных группах он снизился в сравнении с предыдущим этапом. Максимальное снижение этого показателя наблюдалось в 4-й группе – с 62,71 до 55,43 г, или на 13,13%. Возможная причина снижения привеса – токсичный корм, приведший к падежу цыпленка в контрольной группе. Скорее всего, цыплята опытных групп лучше перенесли этот токсический стресс, потребили меньшее количество корма и соответственно показали меньший прирост. В пользу этого можно привести показатель среднесуточного прироста во 2-й группе, получавшей МКД-В, где прирост был максимальным за период с 29-х по 35-е сутки – 58,57 г, что выше контрольного показателя на 3,8%.

За последний этап, с 36-х по 42-е сутки, все опытные группы по показателю среднесуточного прироста живой массы были впереди контрольной. Преимущество 2-й группы с предыдущего этапа (29-35) суток сохранилось. За весь период исследований наибольший показатель среднесуточного прироста показала группа, получавшая МКД-В, – 43,07 г. Наименьший показатель прироста был в контрольной группе – 40,57 г, что ниже, чем во 2-й группе, на 6,1%.

Подводя промежуточный итог по влиянию монокультур на показатели продуктивности цыплят-бройлеров, можно сказать, что каждая из исследуемых МКД в разной степени повлияла на рост и развитие цыплят. С 21-х по 28-е сутки заканчивается формирование микрофлоры кишечника цыплят. В это же период происходит реабилитация цыплят после последней ревакцинации. Контрольная группа показала худшие результаты, связанные с тем, что применяемые в схеме антибиотики не помогли ни в формировании нормофлоры, ни в реабилитации, т.е. перенести стрессовую ситуацию. Дальнейший период не улучшил положение ни в одной из групп.

При изучении влияния монокультур микроорганизмов-пробионтов в составе

молочно-кислой кормовой добавки на показатели продуктивности цыплят-бройлеров был определен показатель абсолютного прироста живой массы. Вычисление проводили как разность между показанием живой массы в конце начала откорма.

Данные по абсолютному приросту цыплят-бройлеров при исследовании влияния МКД на показатели продуктивности приведены в таблице 67.

Таблица 67 – Абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров при добавлении к основному рациону МКД на основе монокультур микроорганизмов-пробионтов, г

Фаза роста	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
1-е сутки	64,00	74,53	66,20	71,30
1-я неделя	160,94	161,45	163,12	176,75
2-я неделя	283,06	297,02	300,85	304,42
3-я неделя	396,20	439,53	428,99	438,67
4-я неделя	397,24	409,80	392,84	388,26
5-я неделя	321,58	340,60	327,77	324,90
6-я неделя	1623,02	1723,23	1680,30	1704,30

Сравнение результатов абсолютного прироста цыплят-бройлеров при скармливании МКД на основе монокультур аналогично сравнению динамики роста живой массы. Лидером по абсолютному приросту за весь период стала 2-я группа, получавшая МКД-В, 3-я и 4-я опытные группы также имели в итоге более высокий абсолютный прирост, чем контрольная группа.

Данные по относительному приросту цыплят-бройлеров при исследовании влияния МКД на показатели продуктивности приведены в таблице 68. Относительный прирост характеризует интенсивность роста цыплят-бройлеров и получается расчетным путем от значений живой массы по формуле Ч. Майнота.

Таблица 68 – Относительная скорость роста цыплят-бройлеров при исследовании влияния монокультур в составе МКД, %

Фаза роста	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
1-я неделя	168	194	172	184
2-я неделя	594	614	597	645
3-я неделя	1338	1381	1374	1433
4-я неделя	2379	2467	2448	2535
5-я неделя	3424	3583	3507	3580
6-я неделя	4257	4460	4369	4419

За весь период исследований опытные группы по показателю относительной скорости роста опережали контрольную группу, в состав которой входил только основной рацион, принятый на птицефабрике, за исключением второй недели, с 8-х по 14-е сутки, когда относительная скорость роста 3-й группы была на уровне 1-й контрольной группы, 594 и 597 % соответственно. В таблице 69 приведены данные о среднесуточном приросте, приросте живой массы в группах, затратам кормов и сохранности за период исследований.

Таблица 69 – Влияние кормовых добавок на продуктивные качества цыплят-бройлеров и затраты комбикорма

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Среднесуточный прирост за период опыта, г	40,57	43,07	41,90	42,60
Общая живая масса, г	57943	60646	61136	63536
Прирост живой массы, кг	56,6	59,3	59,8	62,1
Скормлено кормов всего, кг	121,2	115,1	118,3	121,8
в т.ч. на 1 кг прироста живой массы	2,14	1,94	1,98	1,96
к контролю, %	100,0	90,7	92,5	92,5
скормлено МКД, мл	0	367,5	378,0	388,5
Сохранность, всего, %	92,5	92,5	95,0	97,5

Промежуточные показатели живой массы цыплят-бройлеров свидетельствуют о преимуществе опытных групп по сравнению с контрольной. Исследования показали, что применение при выращивании цыплят-бройлеров кросса ИЗА-F15 пробиотической кормовой добавки МКД позволяет увеличить сохранность поголовья, живую массу и улучшить динамику роста. Преимущество в динамике роста опытных групп, замеченное в первую неделю выращивания и сохраненное до конца эксперимента, объясняется влиянием микроорганизмов, входящих в МКД, на раннее формирование нормофлоры, соответственно и на раннее формирование организма. Наибольшая сохранность в опытных группах наблюдалась в 4-й группе (97,5%). Это подтверждает тот факт, что поддержание микробиоценоза с помощью пробиотиков позволяет повысить иммунитет и противостоять всем видам стрессов и инфекций. Один цыпленок в этой группе выбыл по причине нарушения инкубационных параметров на 2-е сутки после комплектования групп. В остальных группах в первую неделю эксперимента также отмечен отход цыплят по причине нарушения инкубационного режима. По одному цыпленку в контрольной и опытных группах 2, 3 и 4-й пало в последнюю неделю выращивания. При вскрытии не была установлена инфекционная причина гибели. Цыплята опытных групп имели все признаки кормового стресса, вызванного, возможно, давкой у кормушек при включении света. Еще один цыпленок контрольной группы погиб на второй день после ревакцинации, что связано с меньшими адаптационными возможностями иммунной системы в сравнении с опытными группами. В целом выбытие цыплят в опытных группах было компенсировано более высокой живой массой на финише – 56,6 кг в контрольной группе и соответственно 59,3; 59,8; и 62,1 кг в опытных группах.

Применяемые микроорганизмы: бифидобактерия, лактобактерия, пропионовокислая бактерия – обладают ферментативными свойствами (протеолитическими, сахаролитическими и др.), содержат в своем составе органические кислоты, соответственно уровень усвоения комбикорма в опытных группах оказался выше, что отразилось на затратах кормов на единицу продукции: во 2-й – 1,94, в 3-й – 1,98 и 4-й – 1,96, чем в 1-й контрольной группе, что составило – 2,14 (Исследование ферментативных..., 2014).

Ранее проведенные нами исследования влияния МКД на уровень

токсичности показали, что все исследуемые микроорганизмы в составе МКД уменьшают общую токсичность корма. Наибольшим эффектом снижения токсичности обладает пропионовая бактерия, что подтверждает литературные данные о разрушительном влиянии (биодеструкции) пропионовой бактерии на афлатоксины (Использование..., 2013).

Результаты контрольного убоя птицы подтверждают положительный эффект от применения кормовых добавок в кормлении цыплят-бройлеров на параметры внутренних органов и частей тушек (таблица 70).

Таблица 70 – Убойные показатели цыплят-бройлеров при скармливании МКД на основе различных микроорганизмов-пробионтов

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Средняя живая масса 1 гол., г	1655,5	1732,7	1698,2	1717,2
Поступило на убой, гол	35	35	36	37
Общая живая масса, г	57943	60646	61136	63536
Получено мяса полного потрошения, г	41197,5	43301,2	43651,1	44602,3
Выход мяса, %	71,1	71,4	71,4	70,2
Средняя масса 1 печени, %:	37,2	41,3	40,1	38,9
% от живой массы	2,2	2,4	2,4	2,3
Масса 1 сердца, г:	8,8	9,9	10,2	10,1
% от живой массы, %	0,53	0,57	0,60	0,59
Средняя масса 1 головы, г:	42,8	47,2	48,0	44,6
% от живой массы	2,59	2,72	2,83	2,60
Лапы, 1 пара, г:	76,2	78,0	79,8	80,7
% от живой массы	4,6	4,5	4,7	4,7
Средняя масса 1 желудка, г:	28,1	32,9	32,3	32,6
% от живой массы	1,7	1,9	1,9	1,9
Средняя масса 1 тушки полного потрошения, г	1177,1	1237,2	1212,5	1205,5

Забой птицы в 42-дневном возрасте, при полном потрошении показал высокий убойный выход мяса (70,2-71,4%). Однако наиболее низким он был в группе получавшей лактобактерии, – 70,2%, тогда как в 1-й, 2-й и 3-й группах он был практически одинаковым и составил 71,3–71,4%.

Таким образом, анализируя результаты убоя, следует отметить, что наибольший удельный вес печени – 2,38% отмечен в группах, получавших бифидо- и пропионово-кислые бактерии, тогда как в 1-й группе 2,2, а в 4-й – 2,26% от средней живой массы цыплят. Удельный вес сердца наибольшим был в группе, получавшей пропионово-кислые бактерии, – 0,60%, в группе, получавшей лактобактерии, – 0,59, бифидобактерии – 0,57, а в контроле – 0,52%. Средний удельный вес мышечного желудка наиболее высоким был в группах получавших бифидо-, лакто- и пропионово-кислые бактерии, и составлял 1,9%, тогда как в контрольной группе 1,7%.

Проведенный анализ полученных результатов исследований изменения живой массы и продуктивных показателей цыплят-бройлеров при включении в рацион молочно-кислой кормовой добавки на основе монокультур микроорганизмов-пробионтов свидетельствует о том, что включение изучаемой добавки в основной рацион птицы улучшает показатели продуктивности и сохранности поголовья. Использование пробиотиков в кормлении птицы способствует развитию полезной микрофлоры, которая способна нейтрализовать кормовые токсины, принимает активное участие в синтезе витаминов, аминокислот, вследствие чего улучшаются показатели продуктивности и сохранности поголовья.

Состав микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров. Влияние МКД на основе различных микроорганизмов-пробионтов на состав микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров представлено в таблице 71.

Таблица 71 – Результаты анализа фекалий слепых отростков у 30-суточных цыплят, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^3	$<10^5$	10^7	10^6
Лактобактерии	$<10^3$	$<10^5$	10^6	10^5
Стрептококки	10^3	10^5	10^5	10^5
<i>E. coli</i> типичная	3×10^3	$<10^3$	$1,29 \times 10^5$	$1,7 \times 10^5$
<i>E. coli</i> лактозонегативная	$2,6 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$<10^3$	6×10^2
Эпидермальный стафилококк	$2,7 \times 10^3$	10^5	$<10^3$	3×10^3
Грибы <i>Candida</i>	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$

Считается, что к 30-м суткам у птицы в основном формируется количественный и качественный состав микрофлоры. Основными представителями нормофлоры являются бифидобактерии, лактобактерии, *E. coli* типичная.

Анализ содержимого слепых отростков на наличие микрофлоры в 30-суточном возрасте показал следующее:

1. Наибольшее количество бифидобактерий (10^7 КОЕ/г) в слепых отростках отмечено в группе, получавшей пропионово-кислые бактерии, а наименьшее – контрольной группе.
2. Наибольшее количество лактобактерий было выявлено в слепых отростках цыплят в группе, получавшей пропионово-кислые бактерии (10^6 КОЕ/г). В группах, получавших бифидо- и лактобактерии, уровень лактобактерий был пониже – 10^5 КОЕ/г. В контрольной группе уровень концентрации лактобактерий составил всего 10^3 КОЕ/г.
3. Стрептококков и грибов *Candida* во всех группах было одинаковое количество – 10^5 и $<10^3$ КОЕ/г соответственно.
4. Количество *E. coli* типичной наибольшим было в группах, получавших

пропионово-кислые и лактобактерии.

5. Наибольшее количество лактозонегативных бактерий было в группе получавшей лактобактерии, а эпидермального стафилококка – в 4-й и 2-й группах, получавших лакто- и бифидобактерии, – соответственно 3×10^5 и 10^5 КОЕ/г. Оценивая в целом влияние микроорганизмов на микробный пейзаж слепых отростков, можно констатировать, что применение молочно-кислой кормовой добавки оказывает положительное влияние на формирование нормофлоры. Наличие в корме пропионовой бактерии оказывает так называемый бифидогенный, или пребиотический, эффект, который приводит к росту других микроорганизмов, в частности бифидобактерий и лактобактерий в слепых отростках. Показатели продуктивности, сохранности и расчет экономической эффективности подтверждают эффективность этого воздействия.

Анализ полученных результатов продуктивности и приростов доказывает очевидное индивидуальное влияние свойств различных микроорганизмов, применяемых в исследованиях в качестве формообразующих, на различные физиологические функции и параметры. Так, применение в составе МКД пропионово-кислой бактерии не повлияло на увеличение живой массы (по сравнению с контролем), зато вызвало бифидогенный эффект для другого вида – бифидо- и лактобактерий. Данный фактор целесообразно использовать при моделировании динамических схем профилактики различных нарушений микробиоценоза в кишечнике.

Исследования показали явное преимущество групп, получавших к основному рациону МКД на основе монокультур бифидо- и лактобактерий по сравнению с пропионово-кислой бактерией. Все опытные группы составили достойную конкуренцию контрольной группе.

Показатели живой массы опытных цыплят и анализ микрофлоры отделов кишечника свидетельствуют о том, что свойства бактерий, применяемых для изготовления МКД, в сравнении с традиционными профилактическими средствами ветеринарии могут существенно расширить возможности организма птицы для раннего и эффективного формирования микрофлоры и вследствие

этого лучшего использования питательных компонентов корма.

Интенсивность роста цыплят-бройлеров при скармливании симбиотиков МКД. При исследовании оптимальных дозировок и МКД с монокультурами нами было отмечено, что тем или иным исследуемым видам микроорганизмов в разном возрасте цыпленка оказывали предпочтение. Выяснено также, что микроорганизмы в составе МКД оказывают различные позитивные эффекты на физиологическое состояние цыплят-бройлеров. Целесообразно было бы сконструировать МКД таким образом, чтобы ее биологические и функциональные свойства имели свое положительное воздействие на всем протяжении выращивания.

Задачей данного этапа исследований являлось сравнение влияния сочетаний микроорганизмов в составе МКД на показатели продуктивности, сохранности и физиологическое состояние цыплят-бройлеров при внесении в корм МКД. Динамика изменения живой массы цыплят приведена в таблице 72.

Таблица 72 – Интенсивность роста цыплят-бройлеров при скармливании симбиотиков МКД с различными сочетаниями микроорганизмов-пробиотиков

Сутки	Группа		
	1-я контрольная ОР+МКД+LS	2-я опытная ОР+МКД+LSP	3-я опытная ОР+МКД+LSPB
1	46,0±0,4	46,0±0,4	45,0±0,4
7	92,0±1,5	89,0±1,3	92,0±1,7
14	192,0±6,0	198,0±5,0	209,0±5,0*
21	396,0±10,0	409,0±11,0	417,0±12,0*
28	794±19,0	819,0±20,0	827,0±22,0
35	1245,0±19,0	1250,0±20,0	1287,0±22,0
40	1707,0±20	1759,0±20	1761,0±22

Оценивая полученные данные об интенсивности роста цыплят при скармливании МКД с различными сочетаниями микроорганизмов пробиотиков,

можно отметить, что на протяжении всего исследования 3-я группа, получавшая к основному рациону МКД с четырьмя бактериями, имела большую живую массу по сравнению со всеми исследуемыми группами. В свою очередь, 2-я группа, получавшая МКД с тремя бактериями, по живой массе цыплят опережала группу, получавшую МКД с двумя бактериями.

Среднесуточный прирост. Данные о значении среднесуточного прироста цыплят-бройлеров при скармливании различных симбиотиков МКД представлены в таблице 73.

Таблица 73 – Динамика среднесуточного прироста при скармливании МКД с различными сочетаниями микроорганизмов пробиотиков

Фаза роста, сут.	Группа		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
1-7	7,0	6,0	7,0
8-14	14,0	15,0	17,0
15-21	28,0	31,0	30,0
22-28	55,0	60,0	59,0
29-35	64,0	62,0	66,0
36-40	92,4	101,8	94,8
1-40	41,52	42,82	42,9

Оценивая значения среднесуточного прироста, можно констатировать, что в разные промежутки времени лидерами по среднесуточному приросту были разные группы. Так за вторую неделю выращивания 3-я группа опережала 1-ю на 21, а 2-ю на 15%. На третьей неделе выращивания, с 15-х по 21-е сутки, лидером по среднесуточному приросту стала 2-я группа, опережая 1-ю группу на 10,7, а 3-ю на 3,3%. Эта же тенденция сохранилась в следующую фазу выращивания, с 22-х по 28-е сутки: 1-я группа отставала на 9,1% от 2-й группы, а 3-й – на 1,6%. В следующую фазу роста, с 29-х по 35-е сутки, лучшей уже была 3-я группа, разница с минимальным приростом в 2-й группе составила 6,4%. За этот период

показатель среднесуточного прироста в 1-й группе впервые превысил прирост 2-й группы. Последняя фаза роста вновь для 2-й группы сложилась более успешно, разница с 1-й группой составила 10,2%, а 3-я группа также имела отставание в 7,4%. За весь период исследований группы 2-я и 3-я показали равный уровень прироста – 42,82 и 42,9 г соответственно.

При сравнении показателей среднесуточного прироста видно, что группы имели близкие показатели за первые две недели выращивания, хотя группа, получавшая МКД-LSPB, имела среднесуточный прирост выше на 21,4%, чем группа, получавшая МКД-LS. За третью неделю лучшей по среднесуточному приросту была 2-я группа, получавшая МКД-LSP, разница, с группой получавшей МКД-LS, составила 3 г, или 11%. После четырех недель выращивания 2-я группа также имела лучший результат по среднесуточному приросту, он был выше, чем в 1-й группе, на 5 г или 9%.

Хотя за последнюю неделю среднесуточный прирост во второй группе был выше, чем в 1-й и 3-й, средний показатель за весь период выращивания был лучшим в 3-й группе, получавшей МКД с четырьмя микроорганизмами пробионтами.

Абсолютный прирост. Динамика абсолютного прироста при скармливании МКД с различными сочетаниями микроорганизмов-пробионтов представлена в таблице 74.

Таблица 74 – Динамика абсолютного прироста при скармливании МКД с различными сочетаниями микроорганизмов-пробионтов

Фазы роста, сут.	Группа		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
1-7	47,0	43,0	47,0
8-14	147,0	152,0	164,0
15-21	350,0	364,0	372,0
22-28	748,0	773,0	782,0
29-35	1199,0	1204,0	1242,0
36-42	1661,0	1713,0	1716,0

При анализе приведенных данных видно, что группа, получавшая МКД с четырьмя микроорганизмами-пробионтами, показала лучший результат по показателю абсолютного прироста за весь период выращивания.

Относительный прирост. Результаты расчета величины относительного прироста цыплят-бройлеров при скармливании симбиотиков МКД, на основе различных сочетаний монокультур приведены в таблице 75.

Таблица 75 – Динамика относительного прироста при скармливании МКД с различными сочетаниями микроорганизмов-пробиотиков.

Фаза роста, сут.	Группа		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
1-7	102,0	94,0	104,0
8-14	322,0	330,0	362,0
15-21	797,0	763,0	822,0
22-28	1639,0	1683,0	1727,0
29-35	2628,0	2621,0	2744,0
36-42	3640,0	3728,0	3792,0

За первую неделю выращивания относительный прирост был более высоким в 3-й группе, получавшей симбиотик МКД-LSBP, разница с контролем составила 1,9%. Худший показатель за первую неделю показала 2-я группа, получавшая МКД-LSP, разница к контролю составила 8,5%. В последующие периоды выращивания группа, получавшая симбиотик МКД-LSBP, имела более высокий показатель по сравнению с 1-й и 2-й группами. По всей видимости, максимальное представление в МКД микроорганизмов-пробионтов – доноров микрофлоры оказалось на организм максимально благоприятный эффект, который проявился в динамике роста на всех этапах выращивания.

Состояние микрофлоры. Данные по состоянию микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров при скармливании симбиотиков МКД представлены в таблице 76.

Таблица 76 – Состояние микрофлоры в слепых отростках кишечника, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа						
	1-я контрольная			2-я опытная		3-я опытная	
	Возраст, сут.						
	1	14	40	14	40	14	40
Бифидобактерии	10^7	10^7	10^7	10^{10}	10^9	10^9	10^9
Лактобактерии	37×10^6	8×10^5	17×10^3	3×10^8	13×10^4	17×10^6	19×10^4
Стрептококки	7×10^7	15×10^5	11×10^7	22×10^6	3×10^5	15×10^6	5×10^5
<i>E.coli</i> типичная	11×10^5	$< 10^5$	$< 10^5$	21×10^6	17×10^6	56×10^6	11×10^6
<i>E.coli</i> лактозонегативная	8×10^2	$< 10^5$	2×10^2	$< 10^5$	$< 10^5$	$< 10^5$	$< 10^5$

Состояние микрофлоры в толстом отделе кишечника цыплят-бройлеров, при скармливании симбиотиков МКД показано в таблице 77.

Состав популяции бифидобактерий в контрольной группе не изменился с первых суток до убоя, в то время, как в обеих опытных группах произошло существенное изменение. Во 2-й группе к 14-м суткам отмечено увеличение титра бифидобактерий до 10^{10} КОЕ/г и снижение до уровня 10^9 КОЕ/г к 40-м суткам. Интересно, что в данной группе МКД не содержала в своем составе бифидобактерии, произошел так называемый бифидогенный эффект стимуляции роста дружественных бактерий. Например в третьей группе в 14 суток популяция этих микроорганизмов в тонком кишечнике составляла меньший уровень – 10^9 КОЕ/г. Такой же эффект обнаружился в отношении остальных исследуемых бактерий. Обе добавки в опытных группах показали негативное воздействие на часть лактозонегативных представителей *E.coli*.

Таблица 77 – Состояние микрофлоры в толстом отделе кишечника, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа						
	1-я контрольная			2-я опытная		3-я опытная	
	Возраст, сут						
	1	14	40	14	40	14	40
Бифидобактерии	10^7	10^7	10^9	10^{10}	10^9	10^9	10^9
Лактобактерии	9×10^6	7×10^5	31×10^4	43×10^7	23×10^4	9×10^6	23×10^4
Стрептококки	12×10^5	17×10^6	42×10^4	7×10^7	19×10^5	10^7	19×10^5
<i>E.coli</i> типичная	23×10^5	3×10^5	3×10^6	13×10^6	7×10^6	93×10^6	7×10^6
<i>E.coli</i> лактозонегативная	26×10^2	$< 10^5$	$< 10^5$	$< 10^5$	$< 10^5$	$< 10^5$	$< 10^5$

Анализ состава микрофлоры толстого кишечника показал аналогичную тенденцию влияния различного состава микроорганизмов в МКД на формирование количественного и качественного состава микрофлоры.

Скармливание цыплятам-бройлерам с основным рационом МКД на основе сочетаний микроорганизмов показало улучшение показателей продуктивности, приростов с увеличением количества формообразующих микроорганизмов. Данный фактор объясняется полученными в первом этапе исследований данными о функциональных свойствах МКД. Каждый из формообразующих микроорганизмов имеет свои свойства, усиливающиеся при симбиозе с другими микроорганизмами. Применение МКД с микроорганизмами в симбиотических сочетаниях позволяет широко использовать индивидуальные свойства монокультур, их совместные качества, а также влияние этого симбиоза на создание и поддержание микробиоценоза (приложение Л).

Материалы, изложенные в разделе 3.1.2, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, Р.Ю. Килин, Т.В. Усова и др., 2013; Е.А. Николаева, А.Г. Незавитин, А.Н. Швыдков, 2013; Л.А. Кобцева, А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, 2014; А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха, 2015).

3.2 Эффективность применения пробиотической молочно-кислой кормовой добавки и пребиотика углеводно-аминокислотная добавка в составе рациона

Динамика живой массы. Результаты исследований представлены в таблице 78.

Таблица 78 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров при применении МКД и УАД в комплексе и раздельно ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), г

Группа	Схема кормления	Возраст, нед.		
		2	4	6
1-я	Основной рацион (OP)	315,0±8,3	841,0±11,8	1730,0±18,1
2-я	OP +0,2 мл МКД /гол.	324,0±9,6	860,0±17,3	1790,0±17,5*
3-я	OP+4% УАД	322,0±7,9	859,0±14,9	1773,0±18,3
4-я	OP+УАД+МКД	330±11,2	870,0±12,7	1818,0±15,3**

Анализируя полученные данные, следует обратить внимание, что цыплята контрольной группы на всём протяжении исследований отставали по живой массе от опытных цыплят-бройлеров. Наибольшая разница выявлена между результатами контрольной и 4-й опытной группы, получавшей совместно МКД и УАД. На второй неделе разница составила 4,7%, на четвертой 3,7, в конце опыта – 5% по сравнению с контролем ($P<0,05-0,001$).

Вторая опытная группа, получавшая 0,2 мл МКД на 1 голову в день, показала лучший результат, чем контрольная, за последнюю неделю различия составили 3,5% ($P<0,05-0,001$), но была хуже 3-й опытной группы на 1,2%.

Третья группа, получавшая УАД, показала также лучший результат, чем контрольная, за шестую неделю разница составила 2,4%.

Для наилучшего сравнения показателей прироста живой массы целесообразней расчитывать среднесуточные приrostы по неделям выращивания (таблица 79).

Таблица 79 – Сравнительная оценка среднесуточных приростов живой массы, г

Возраст, дней	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
1-14	19,3	19,9	19,7	20,4
15-28	37,6	38,2	38,3	38,5
29-42	63,5	66,4	65,3	67,3

Очевидно преимущество в течение всего времени выращивания цыплят 4-й опытной группы. В первый период разница в среднесуточных приростах составила 6%, во второй период 4-я группа опережала контроль на 2,5%, а в третий период этот показатель у цыплят опытной группы получавшей МКД и УКД, оказался выше контроля на 5,9%.

Аналогичную тенденцию, характеризующую рост и развитие цыплят, можно получить по показателям абсолютного и относительного приростов за весь период исследований (таблица 80).

Таблица 80 – Показатели абсолютного и относительного прироста живой массы цыплят-бройлеров ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), г

Группа	Среднесуточный прирост, г	Абсолютный прирост, г	Относительный прирост, %
1-я	40,10 \pm 0,19	1684,75 \pm 26,25	3720
2-я	41,50 \pm 0,74	1744,25 \pm 21,15	3812
3-я	41,10 \pm 0,23**	1726,10 \pm 24,18	3814
4-я	42,10 \pm 0,14***	1768,10 \pm 18,16*	3910

Среднесуточный прирост цыплят 4-й опытной группы, получавшей МКД и УАД, был самым высоким – 42,1 г против 40,1 в контроле($P<0,05-0,001$). Птица из 3-й опытной группы опередила контрольную на 2,4%($P<0,05-0,001$), но уступила

2-й опытной группе, получавшей МКД, на 0,9%.

По абсолютному приросту лучшей была 4-я опытная группа, превышающая контроль на 4,9% ($P<0,05-0,001$).

Относительный прирост цыплят 4-й группы выше контроля на 190%, у 3-й и 4-й групп этот показатель достоверно не отличался. Полученные результаты по интенсивности роста и мясной продуктивности позволяют сделать выводы о позитивном влиянии совместного применения МКД и УАД, вероятнее всего, за счёт того, что УАД содержит все питательные и биологически активные вещества, содержащиеся в сырье для её производства: белки, жиры, ферменты, макро- и микроэлементы, которые способствуют улучшению обмена веществ, а также усиливают функцию симбионтного пищеварения, основную роль в котором в данном эксперименте играет МКД. Поэтому на протяжении всего опыта цыплята-бройлеры 2-й и 3-й группы, получавшие МКД и УАД раздельно, превосходили контроль, но результат усиливался при их совместном скармливании.

Жизнеспособность цыплят-бройлеров. Жизнеспособность цыплят-бройлеров оценивалась на протяжении всего цикла выращивания путём учёта по мере выбывания (таблица 81).

Таблица 81 – Сохранность цыплят-бройлеров при применении УАД и МКД в комплексе и раздельно, %

Группа	Выбыло, гол	Сохранность, %
1-я	7	93
2-я	5	95
3-я	4	96
4-я	3	97

Установлено, что самая низкая сохранность у птицы контрольной группы получавшей стандартный рацион питания – 93%.

Птица 2-й группы, получавшая МКД, имела сохранность выше, чем в контрольной, – 95%. Цыплята 3-й группы, получавшие УАД, имели сохранность 96%, что на 3% выше, чем в контрольной. Цыплята-бройлеры 4-й группы, получавшие МКД и УАД в комплексе, имеют самую высокую сохранность – 97%. Очевидно, это связано с тем, что МКД и УАД компенсировали стресс-факторы, возникающие при выращивании и кормлении. Эти факторы связаны с нарушением обмена веществ, снижением гомеостаза, резистентности организма и ослаблением иммунитета цыплят.

Исходя из представленных данных, можно констатировать, что МКД и УАД оказывают значительное положительное влияние на жизнеспособность цыплят-бройлеров, а их совместное применение в рационах приводит к ещё более существенным результатам.

Сравнительная оценка затрат кормов. При проведении исследований по влиянию МКД и УАД на затраты корма ежедневно учитывалось потребление кормов по каждой группе цыплят-бройлеров. Данные, характеризующие затраты корма, приведены в таблице 82.

Таблица 82 – Затраты корма при комплексном и раздельном применении МКД и УАД

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Валовой прирост живой массы; кг	168,47	174,25	172,61	176,81
Затраты корма, кг				
всего	364,56	350,24	353,85	348,315
на 1 кг прироста	2,17	2,01	2,05	1,97

Из данных, приведённых в таблице 82, следует, что затраты корма по всем группам были в пределах рекомендаций. Однако контрольная группа тем не менее имеет более высокие по сравнению с опытными группами показатели по

затратам корма на 1 кг прироста.

Валовой прирост живой массы птицы в 1-й группе, получавшей МКД, выше на 5,78 кг, или 3,4%, чем в контроле.

Валовой прирост живой массы цыплят-бройлеров в 3-й группе, получавшей УАД, выше, чем в контроле, на 2,4% и ниже, чем во 2-й группе, на 0,9%. Наибольший прирост был получен у птицы в 4-й группе, получавшей совместно МКД и УАД, – на 4,9% выше, чем в контроле. Динамика в различиях валового прироста сохранилась и по затратам кормов.

Птица 3-й группы, получавшая УАД, употребила кормов меньше, чем контрольная, на 2,9%, но больше, чем 2-я группа получавшая МКД. Наилучший показатель установлен для птицы 4-й группы: за счет совместного применения МКД и УАД затраты корма снизились по отношению к контролю на 16,245 кг, или 4,4 %.

Важнейшим показателем, характеризующим качество кормов или эффективность использования корма, является оплата корма продукцией, в данном случае это и затраты корма на 1 кг прироста живой массы. Наименьшее количество корма на 1 кг прироста живой массы затратили цыплята 4-й опытной группы, получавшей совместно МКД и УАД, – 1,97 кг, или на 4,6% меньше по сравнению с контролем. Максимальное количество корма на 1 кг прироста живой массы затратили цыплята контрольной группы – 2,17. Аналоги в опытных группах 2-й и 3-й, получавших раздельно МКД и УАД, затратили корма меньше, чем в контрольной группе, – 2,01 и 2,05 кг соответственно, но больше чем в 4-й группе, получавшей комплекс МКД и УАД.

Полученные результаты позволяют полагать, что при добавке к основному рациону МКД и УАД можно до 4,6% снижать затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

Скорее всего, это вызвано, кроме сохранности поголовья, более высоким уровнем усвоения питательных и биологически активных веществ корма опытных цыплят за счёт симбионтного пищеварения, повышающую использование кормов, вывод токсинов и в целом улучшающего работой желудочно-кишечного тракта

цыплят.

Уменьшение аккумуляции свинца и кадмия. В решении проблемы улучшения качества продукции птицеводства важная роль отводится санитарно-гигиенической оценке содержания в ней нежелательных веществ.

Важнейшим показателем при исследовании свойств детоксикантов является содержание тяжелых металлов в органах и тканях птицы. По окончании эксперимента было отобрано 50 проб различных органов и тканей цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп. Результаты исследования органов и тканей птицы на содержание тяжёлых металлов представлены в таблице 83.

Таблица 83 – Содержание тяжелых металлов в органах и тканях цыплят-бройлеров при применении МКД и УАД, мг/кг

Органы и ткани	Кадмий		Свинец	
	1-я (ОР+ТМ)	2-я (ОР+ТМ+ МКД+УАД)	3-я (ОР+ТМ)	4-я (ОР+ТМ+МКД+ УАД)
Белые мышцы	0,236±0,04	0,020±0,005**	0,439±0,076	0,125±0,060*
Красные мышцы	0,272±0,05	0,030±0,007**	0,635±0,083	0,136±0,017**
Сердечная мышца	0,269±0,04	0,020±0,006**	0,815±0,095	0,133±0,029**
Желудок	0,45±0,12	0,060±0,004*	0,934±0,089	0,167±0,067**
Печень	0,438±0,09	0,070±0,005*	0,830±0,149	0,264±0,079*

Согласно данным таблицы 83, применение МКД и УАД при интоксикации организма кадмием снижает его содержание в белых мышцах цыплят в 11,8 раза, в красных в 8,97, в сердечной мышце – в 7,5 раза ($P<0,05-0,001$). Результаты исследования органов также показали влияние МКД и УКД на снижение содержания ТМ: в желудке содержание кадмия снизилось в 7,5, в печени цыплят –

в 14,6 раза ($P<0,05-0,001$).

Исследования показали, что добавление к рациону, загрязненному тяжелыми металлами, кормовых добавок – МКД и УАД приводит к детоксикации органов и тканей цыплят-бройлеров: в белых мышцах – содержание свинца уменьшается в 3,5 ($P<0,05-0,001$), в красных мышцах в 4,6, в сердечной мышце в 2,12 раз ($P<0,05-0,001$). В органах так же происходит снижение содержания свинца при включении в рационы МКД и УАД: в желудке – в 5,6 ($P<0,05-0,001$), в печени – в 3,14 раза ($P<0,05-0,001$). В результате проведённых исследований установлено, что введение в рацион цыплят-бройлеров пробиотика МКД и УАД при интоксикации ТМ уменьшению их количества в тканях и органах, а также способствует повышению продуктивности птицы, её сохранности и экологической чистоты.

Результаты производственной проверки совместного применения МКД и УАД. Нами было установлено позитивное влияние МКД и УАД на зоотехнические показатели. Для получения более объективного результата влияния МКД и УАД была произведена производственная проверка на достаточно большом поголовье цыплят-бройлеров.

Интенсивность роста цыплят-бройлеров. Показатели роста птицы в соответствии с возрастом приведены в таблице 84.

Таблица 84 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров при применении МКД и УАД ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), г

Возраст, сут.	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
1	40,5±0,24	40,3±0,71
14	315±8,3	330±1,9
28	844±11,8	870±12,7
42	1660±12,0	1756±12,4***

Эффект от применения в рационе птицы МКД и УАД проявился с ее первого

контрольного взвешивания. В 14-дневном возрасте цыплята опытной группы опередили по массе контрольных на 5%, а в 42-дневном на 5,8% ($P<0,05-0,001$).

Производственная проверка показала положительный эффект применения МКД совместно с УАД ежедневно с первых дней и до убоя.

Анализ среднесуточных приростов, очевидно что цыплята опытной группы, получавшие совместно УАД и МКД, отличались на всём протяжении производственной проверки более интенсивным ростом.

Птица контрольной группы имела прирост ниже по сравнению с опытной на 8,5 %. Это объясняется, скорее всего, тем, что при прочих равных условиях опытная группа имела большие возможности для усваивания питательных веществ за счёт лучшего использования корма и симбионтного пищеварения.

Оправдывается ли такое объяснение, можно проверить, проанализировав количественные признаки мясной скороспелости цыплят (таблица 85).

Таблица 85 – Показатели абсолютного и относительного прироста живой массы цыплят-бройлеров при применении МКД и УАД

Группа	Среднесуточный прирост, г	Абсолютный прирост, г	Относительный прирост, %
1-я	38,5	1619,54±15,65	4018
2-я	40,8	1715,70±15,41***	4257

По всем признакам наиболее интенсивная скорость роста наблюдалась у цыплят опытной группы. Среднесуточный прирост живой массы птицы этой группы больше, чем контрольной, на 2,3 г, или 5,9%. Абсолютный прирост массы цыплят опытной группы выше на 96 г, или 5,9% ($P<0,05-0,001$), относительный прирост –на 2,39%. В ходе производственной проверки установлено позитивное влияние МКД и УАД на увеличение живой массы цыплят-бройлеров и скорость их роста при их совместном применении.

По-видимому, одновременное применение МКД и УАД позволяет с первых дней жизни оптимизировать качественный состав нормофлоры цыплят-

бройлеров, что, в свою очередь, обеспечивает организму высокий иммунитет. Симбионтное, или полное, пищеварение способствует нормальному обмену веществ, оптимальному протеканию всех жизненно важных процессов. Энергия переваримости корма в данном случае полностью тратится на воспроизведение прироста мяса, а не на борьбу со стрессами, инфекциями, токсинами и т.д.

Гематологические показатели крови цыплят-бройлеров. Кровь выполняет в организме важные функции, необходимые для жизни. Она переносит питательные вещества (аминокислоты, моносахариды и др.) от пищеварительного тракта к клеткам организма. С помощью крови происходит удаление из клеток организма конечных продуктов обмена веществ. Кровь выполняет защитную функцию посредством фагоцитарной активности лейкоцитов. Гематологические показатели опытной и контрольной птицы представлены в таблице 86.

Таблица 86 – Показатели общего анализа крови цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Количество гемоглобина, г/л	96,80±2,31	97,40±2,53
Количество эритроцитов, $10^{12}/\text{л}$	2,80±0,12	2,90±0,10
Количество лейкоцитов, $10^9/\text{л}$	33,60±1,22	32,80±1,12

Данные анализа крови свидетельствуют об отсутствии достоверной разницы по количеству эритроцитов в крови птицы. Эритроциты переносят кислород от легких к тканям, принимают участие в явлениях иммунитета. Поэтому увеличение количества эритроцитов на фоне применения добавок благоприятно сказалось на ее физиологическом состоянии.

Количество гемоглобина в крови опытной птицы также достоверно не отличалось от контрольной и соответственно норме.

Вследствие применения добавок содержание лейкоцитов нормализуется, но достоверно не отличается от контроля. Лейкоциты неоднородны по структуре и функциям, хотя все они имеют своей основной функцией защиту организма от

чужеродных тел, в т.ч. токсинов. Основная функция лейкоцитов – фагоцитоз.

Таким образом, отсутствие достоверных отличий между группами по результатам общего анализа крови свидетельствует о безвредности изучаемых дозировок МКД и УАД в рационе птицы.

Переваримость питательных веществ корма. Об изменениях, происходящих в теле птицы под влиянием кормления, узнают по балансу веществ в организме. Балансовые опыты дают возможность судить об уровне использования организмом питательных веществ.

Применение в рационах кормления цыплят-бройлеров пробиотика МКД и бифидогенного продукта УАД с суточного возраста и до убоя способствовало повышению переваримости и усвоемости питательных веществ корма, улучшению обменных процессов. В таблице 87 представлены параметры, характеризующие переваримость питательных веществ корма цыплятами-бройлерами.

Исходя из данных анализа эксперимента, переваримость питательных веществ в опытной группе выше, чем в контроле: жира – на 5,2, клетчатки – на 7,1% ($P<0,05-0,001$). Показатели переваримости питательных веществ свидетельствуют в пользу применения МКД и УАД.

Таблица 87 – Переваримость питательных веществ цыплятами-бройлерами, %

Группа	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
1-я	74,60±2,3	72,60±1,7	38,50±1,9	81,50±1,6
2-я	78,70±2,1	77,80±2,6	45,60±2,4*	88,30±2,2*

Протеины имеют исключительное значение в жизнедеятельности птицы. Мышечная ткань, внутренние органы и кровь состоят главным образом из белков. Они не могут синтезироваться в организме из других питательных веществ – углеводов и жиров. Протеин, поступающий с кормом, идет на восстановление клеток, образование мышечной ткани, на рост перьев. Переваримость протеина в

опыте достоверно не отличалась.

Жиры служат важным источником энергии, из всех питательных веществ они наиболее калорийны. Жиры корма используются на образование продукции, энергии, излишки жиров откладываются в качестве запасного энергетического материала. Переваримость жира в группах по результатам производственной проверки также достоверно не отличалась.

Клетчатка в организме птицы переваривается сравнительно плохо и имеет невысокий коэффициент усвояемости, но является не только балластной частью рациона. Способствуя увеличению объема кормовой смеси, клетчатка благоприятно действует на процессы пищеварения. Уровень переваримости клетчатки в у птицы опытной группы превышал контроль на 7,1% ($P<0,05-0,001$).

Функции безазотистых экстрактивных веществ (углеводов) разнообразны, что связано с различием их структуры и свойств. Сложные углеводы кормов в процессе их усвоения расщепляются до простейших сахаров, которые затем превращаются в глюкозу, попадают в кровь и используются организмом на возмещение затрат энергии. Переваримость БЭВ была выше на 6,8% у птиц опытной группы, чем в контроле ($P<0,05-0,001$).

Результаты органолептической оценки мяса цыплят-бройлеров. Мясные качества бройлеров определяются в основном степенью развития грудных мышц и двуглавых мышц бедра, в большей степени определяющих и потребительские качества тушек. Показатели органолептической оценки мяса цыплят-бройлеров приведены в таблице 88.

Таблица 88 – Результаты органолептической оценки мяса птицы по 9-балльной шкале

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Большая грудная мышца	$6,75\pm0,35$	$7,94\pm0,24^*$
Двуглавая мышца бёдер	$6,15\pm0,44$	$7,49\pm0,36^*$
Бульон	$6,08\pm0,53$	$7,31\pm0,29$

По результатам органолептической оценки вареного мяса цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп выявлены достоверные отличия ($P<0,05-0,001$). Так по вкусовым ощущениям экспертной комиссии, белое мясо птицы опытной группы превосходило на 17,6% ($P<0,05-0,001$) мясо из контрольной группы, а красное мясо было оценено на 21,7% ($P<0,05-0,001$) выше.

Жизнеспособность цыплят-бройлеров. Жизнеспособность – это наследственная способность организма сопротивляться неблагоприятным воздействиям окружающей среды. Кроме наследственных факторов, на жизнеспособность, или сохранность, влияют следующие факторы: условия содержания, режим кормления, обстановка на данном предприятии, стресс-факторы различного характера и способность организма птицы на них реагировать.

Итоговым показателем жизнеспособности является сохранность за определенный период времени. Увеличение сохранности – мощный фактор благополучия предприятия. Данные по сохранности цыплят-бройлеров при производственной проверке приведены в таблице 89.

Таблица 89 – Сохранность цыплят-бройлеров при производственной проверке, %

Группа	Количество голов		Сохранность, %
	сохранилось	выбыло	
1-я	2380	120	92,5
2-я	2417	83	96,7

Наивысшую сохранность имеют цыплята опытной группы, получавшие 0,2 мл МКД на голову в день и 4% УАД от основного рациона. Сохранность составила 96,7%, что выше контроля на 4,2%.

Более высокая жизнеспособность опытной группы объясняется усилением иммунитета цыплят с первых дней жизни, повышенным обменом веществ, более высоким уровнем гомеостаза и резистентности организма. Полученные результаты эксперимента свидетельствуют о положительном влиянии МКД и

УАД на жизнеспособность бройлеров, обусловленную нормализацией обменных процессов в организме. Стабилизируются гомеостатические процессы, и повышается резистентность организма птицы, воздействуя через нормофлору на иммунную систему организма.

Сравнительная оценка затрат кормов. При проведении производственной проверки с применением МКД и УАД ежедневно учитывался объём потребляемого корма в каждой исследуемой группе. В результате были получены данные, характеризующие итоговые затраты корма (таблица 90).

По данным таблицы 90 видно превосходство опытной группы над контрольной по потреблению корма. За сутки цыплята опытной группы поедали на 1 кормов меньше. Всего за период выращивания цыплята опытной группы потребили меньше корма, чем в контрольной группе.

Таблица 90 – Затраты корма при совместном использовании в рационе МКД и УАД

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Валовой прирост живой массы, кг	4150	4390
Потребление кормов, кг	8632	8736
Затраты корма		
в сутки, г/гол	286	85
всего, г	3,620	3,610
на 1 кг прироста живой массы, кг	2,08	1,98

Экономическая эффективность использования МКД и УАД при выращивании цыплят-бройлеров. Результаты расчета экономической эффективности использования МКД и УАД во время производственной проверки приведены в таблице 91.

Полученные данные убедительно показывают экономическое преимущество опытной группы над контрольной: сохранность выше на 1,5%, среднесуточный

прирост – на 2,3 г. За счёт сохранности и среднесуточного прироста выше показатель валового прироста живой массы.

Стоимость кормов в контроле была ниже за счёт дополнительного удорожания (МКД и УАД) на 1248 руб. кормов для опытной группы. Но за счёт меньшего объёма потреблённого корма и большего валового производства мяса себестоимость 1 кг ниже у опытной группы на 1,7 руб., или 4,5%, чем у контрольной.

Таблица 91 – Экономическая эффективность использования МКД и УАД

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Количество птицы на начало опыта, гол.	2500	2500
Сохранность, %	95,2	96,7
Среднесуточный прирост, г	38,5	40,8
Средняя живая масса в конце опыта, г	1660	1756
Валовой прирост живой массы, кг	4150	4390
Получено мяса, кг	2656	2809
Реализационная цена 1 кг мяса, руб.	55	55
Выручка от реализации, руб.	146080	154495
Потреблено кормов, кг	8632	8736
Стоимость кормов, руб.	51792	52416
Общие затраты, руб.	113584	114832
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	42,8	40,8
Прибыль, руб.	32496	39663
Рентабельность, %	28,6	34,5

Прибыль возросла на 20 %, а рентабельность – на 5,9%.

Таким образом, использование МКД и УАД в мясном птицеводстве при производстве цыплят-бройлеров оказало положительный эффект на мясную продуктивность, сохранность, конверсию корма, что в конечном счёте

способствовало повышению экономической эффективности и рентабельности при производстве мяса цыплят-бройлеров (приложение У, Ц, Ч).

Материалы, изложенные в разделе 3.2, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, Т.И. Бокова, 2008; А.Н. Швыдков, 2008; К.Я. Мотовилов, А.Н. Швыдков, В.М. Позняковский и др., 2009; К.Я. Мотовилов, В.М. Позняковский, А.Н. Швыдков и др., 2011).

3.3 Исследование совместного применения пробиотика МКД и пробиотика аутолизат в рационах цыплят-бройлеров

Совместное применение МКД и Аутолизата способствует благоприятному росту и развитию цыплят-бройлеров в течение всего периода исследований (таблица 92).

Таблица 92 – Динамика изменения живой массы цыплят-бройлеров при совместном применении МКД и Аутолизата ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), г

Возраст, сут.	Группа	
	1-я ОР	2-я ОР+МКД+Аутолизат
1	45,00±0,10	45,00±0,11
7	111,00±2,11	110,00±3,34
14	221,00±5,32	220,00±6,25
21	411,00±7,81	430,00±9,42*
28-	744,00±8,48	760,00±8,15
35	1153,00±11,19	1197,00±9,38**
42-	1756,00±35,0	1865,00±27,0**

До 14-дневного возраста живая масса в контрольной и опытной группе была одинаковой. В 21-суточном возрасте проявилось преимущество опытной группы на уровне 4,6% ($P<0,05-0,001$). В дальнейшем эта тенденция сохранилась, и в 28

суток опытная группа опережала контрольную на 2,15%, на 35-е сутки – на 3,8 (P<0,05-0,001), на 42-е сутки – на 6,2% (P<0,05-0,001).

Рассчитанные по полученным данным показатели среднесуточного и абсолютного приростов подтверждают эти результаты (таблица 93).

Таблица 93 – Среднесуточный прирост живой массы при совместном применении МКД и Аутолизата

Возраст, сут.	Группа	
	1-я	2-я
1-7	9	9
8-14	16	16
14-21	27	30
22-28 сутки	48	47
29-35 сутки	58	62
36-42 сутки	86	95
1-42 сутки	41,73	44,39*

Значения среднесуточных приростов цыплят-бройлеров в опытной группе со второй недели до конца выращивания превосходили показатели контрольной группы. Наибольшая разница зафиксирована за третью неделю – 11%. За пятую неделю эксперимента опытная группа цыплят-бройлеров показала среднесуточный прирост, на 6,8% превосходящий контрольный, за шестую неделю разница составила уже 10,4%. За весь период исследований среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, получавших МКД и Аутолизат пивных дрожжей, был выше, чем в контрольной группе, на 6,37%.

Сравнительные данные значений абсолютного и относительного прироста живой массы представлены в таблице 94.

Таблица 94 – Абсолютный и относительный приросты живой массы при совместном применении МКД и аутолизата

Возраст, сут.	Абсолютный прирост, г		Относительный прирост, %	
	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
1-7	65	66	143	145
8-14	176	174	386	384
14-21	365	384	801	846
22-28	699	715	1534	1573
29-35	1107	1151	2431	2533
36-42	1710	1819	3755	4002

Абсолютный прирост обеих групп цыплят за две недели также был равным. По абсолютному приросту цыплята-бройлеры опытной группы превосходили аналогов за третью неделю на 5,2%, за четвертую – на 2,2, за пятую – на 3,9, за шестую – на 6,3%.

По относительному приросту, рассчитанному по формуле Ч. Майнота, опытная группа опережала контрольную за третью неделю на 5,6%, за четвертую – на 2,5, за пятую – на 4,14, за последний этап, с 36-х по 42-е сутки, на 6,57%. Относительная скорость роста цыплят, получавших МКД и Аутолизат, оказалась по итогам исследований за шесть недель выше, чем в контрольной группе, на 247%. Все весовые характеристики свидетельствуют о том, что совместное применение пробиотика МКД и пребиотика Аутолизат пивных дрожжей способствует увеличению живой массы, большему среднесуточному приросту, абсолютному приросту и интенсивности роста.

В процессе исследований производился сбор и учет павших цыплят, данные по их сохранности приведены в таблице 95.

Таблица 95 – Сохранность цыплят-бройлеров при совместном применении МКД и пребиотика Аутолизат

Группа	Падеж, гол., сут.							Сохранность, %
	всего	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	35-42	
1-я	17	3	3	2	2	2	5	94,3
2-я	8	4	1	1	1	1	0	97,3

Сохранность поголовья в опытной группе составила 97,3%, что выше, чем в контрольной группе, на 3%. Это объясняется полученными данными о свойствах МКД и Аутолизата.

За первую неделю исследований падеж в контрольной группе был ниже, чем в опытной. В последующем, с 7-х по 35-е сутки, падеж цыплят в контрольной группе (10 гол.) был выше, чем в опытной (4 гол.). В последнюю неделю выращивания, с 35-х по 42-е сутки, поголовье в контрольной группе снизилось на 5 голов, тогда как в опытной группе, за этот период отмечена полная сохранность. Падеж в последний период выращивания имеет важный экономический эффект, так как уже затрачены средства на выращивание, которые удорожают всю валовую продукцию.

Цыплята контрольной группы, согласно схеме профилактических мероприятий, получали с первых суток антибиотик Байтрил, который, возможно, воздействовал на условно-патогенную кишечную флору с лечебным эффектом. Прием антибиотика продлился до 32-х суток, в связи с чем в последнюю неделю падеж увеличился до 5 голов за неделю. В опытной группе, наоборот, под воздействием МКД, обеспечивающей создание временного микробиоценоза у цыплят с первых суток выращивания, и аутолизата, служащего дополнительной питательной средой для микроорганизмов тонкого и толстого кишечника, в последующем с 7-х по 35-е сутки падеж сократился с 4 голов до одной за неделю. На наш взгляд, цыплята опытной группы имели более высокие адаптационные возможности благодаря развитию и становлению иммунной системы с первых

суток выращивания. У цыплят контрольной группы напротив, вместе с угнетающим влиянием на условно-патогенную микрофлору антибиотик угнетал собственную микрофлору кишечника, нарушая обмен веществ и подрывая иммунитет, что приводило к снижению продуктивности и сохранности поголовья.

Затраты кормов на единицу продукции характеризуют эффективность использования корма организмом, поэтому схема применения тех или иных эффективных средств должна оцениваться по количеству затраченных кормов. Затраты кормов при совместном применении МКД и аутолизата представлены в таблице 96.

Таблица 96 – Затраты кормов при совместном применении МКД и Аутолизат

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Валовой прирост живой массы, кг	496,948	544,58
Скормлено корма, всего, кг	1068,43	1072,82
на 1 кг живой массы, кг	2,15	1,97

Затраты корма на 1 кг живой массы в опытной группе были ниже, чем в контрольной, на 9,13%. На снижение затрат корма в опытной группе повлияли также ферментативные возможности МКД при получении дополнительных питательных веществ. Наличие в рационе питательной среды для собственной микрофлоры в виде аутолизата, содействовало не только сохранению и нормализации биоразнообразия нормофлоры, но и увеличению биотического белка, продуцируемого за счет роста микроорганизмов флоры.

Применение в рационах кормления цыплят-бройлеров пробиотика МКД и пребиотика аутолизат с суточного возраста и до убоя способствовало повышению переваримости и усвоемости питательных веществ корма, улучшению обменных процессов.

В таблице 97 представлены параметры, характеризующие переваримость основных питательных веществ корма цыплятами-бройлерами.

Таблица 97 – Переваримость питательных веществ цыплятами-бройлерами, %

Группа	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
1-я	75,1±1,7	72,7±1,4	38,7±1,7	82,4±1,7
2-я	79,5±2,2	77,9±1,9	46,6±2,5**	88,6±2,1*

Переваримость питательных веществ была выше в опытной группе, чем в контроле: протеина – на 4,4%, жира – на 5,2, клетчатки – на 7,9, БЭВ – на 4,2% ($P<0,05-0,001$). Показатели переваримости питательных веществ, свидетельствуют в пользу применения МКД и аутолизата.

Протеин, поступающий с кормом, идет на восстановление клеток, образование мышечной ткани, на рост перьев. Переваримость протеина в опыте и котором отличалась, недостоверно.

Жиры служат важным источником энергии, из всех питательных веществ они наиболее калорийны. Жиры корма используются на образование продукции, энергии, излишки жиров депонируются в качестве запасного энергетического материала. Переваримость жира в группах по результатам производственной проверки также не отличалась достоверно.

Уровень переваримости клетчатки в данном опыте у птицы опытных групп превышал контроль на 7,9% ($P<0,05-0,001$). Повышение переваримости клетчатки, может благоприятно использоваться при составлении рационов, богатых клетчаткой.

Сложные углеводы кормов в процессе их усвоения расщепляются до простейших сахаров, которые затем превращаются в глюкозу, попадают в кровь и используются организмом на возмещение затрат энергии. Переваримость БЭВ была выше на 6,8% у птиц опытной группы, чем в контроле ($P<0,05-0,001$). Микроорганизмы в составе МКД не только содержат все основные группы ферментных комплексов, способных обеспечить биодоступность питательных веществ корма, но и усиливают ферментативную активность микрофлоры

кишечника, создавая микробное взаимодействие в процессе симбионтного пищеварения (Швыдков А.Н., Ланцева Н.Н., Рябуха Л.А., 2015).

Физиологические возможности совместного применения МКД и Аутолизата являются частью биологических механизмов, способных эффективно повлиять на физиологическое состояние и адаптационные возможности птицы.

Фармакологические свойства совместного применения МКД и Аутолизата могут сократить или полностью избавить организм птицы от целого перечня профилактических и лечебных препаратов, излишних ферментных комплексов, органических кислот, детоксикантов и т. д.

Экспериментальным путем достоверно установлено, что оптимально продуктивной дозой совместного их введения в рацион цыплят-бройлеров является 0,2 мл/гол. в сутки МКД и 2% от основного рациона пребиотика аутолизата.

Таким образом, для повышения продуктивности цыплят-бройлеров, получения экологически безопасных и полноценных продуктов птицеводства с наименьшими материальными затратами на корма и лекарственные препараты рекомендуется совместно использовать МКД и Аутолизат.

Материалы, изложенные в разделе 3.3, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха, 2016).

3.4 Разработка комплексного препарата витаминно-аминокислотный комплекс

Применение в рационах цыплят-бройлеров МКД, УАД и аутолизата пивных дрожжей показало их высокую эффективность. Бактерии, составляющие основу МКД, а также продукты их жизнедеятельности активизировали целый ряд биологических процессов по увеличению доступности питательных веществ корма для питания птицы. Используя пребиотический эффект УАД и аутолизата и пробиотические свойства МКД, мы разработали технологическую схему

получения кормовой добавки ВАК. Технологическая схема получения ВАК представлена на рисунке 11.

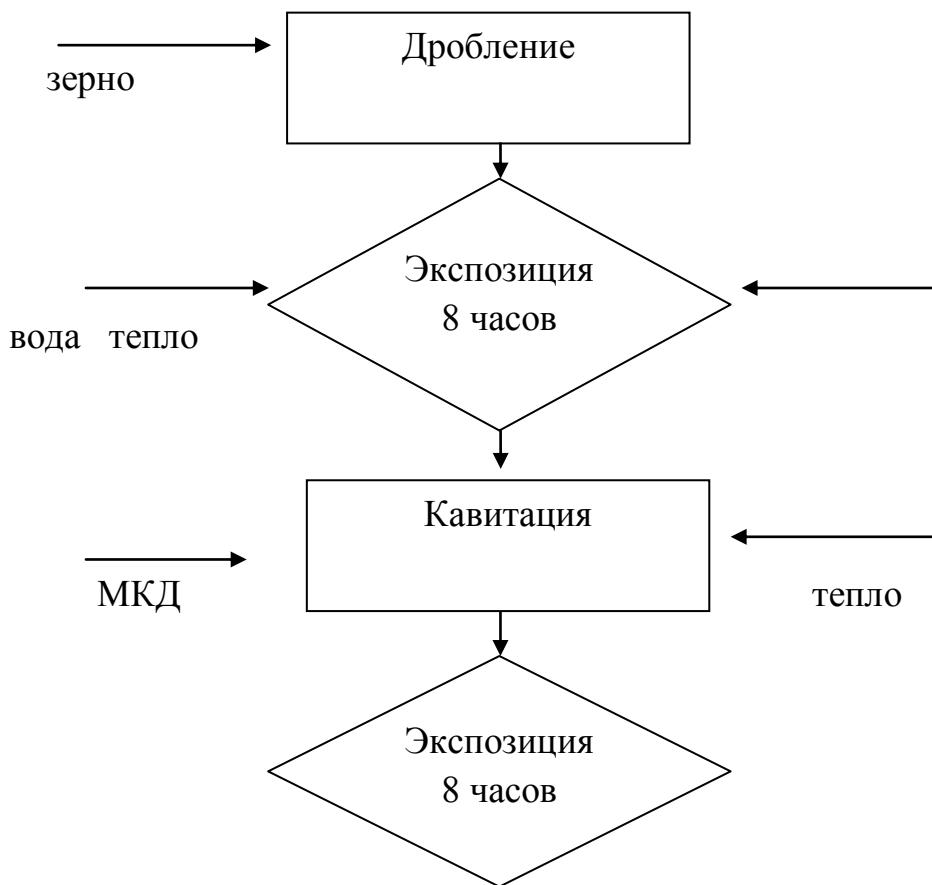


Рисунок 11 – Технологическая схема получения ВАК

В качестве основы для приготовления ВАК аналогично с УАД используется зерно пшеницы. Измельченную пшеницу заливают водой, подогретой до 45-50⁰С, для активизации растительных ферментов и микроорганизмов в течение 8 ч. После кавитационной переработки зерна пшеницы, в течение 35 минут в полученную гомогенную массу вводят МКД из расчета 0,3%. После экспозиции в течение 12-14 ч при температуре 37⁰ С получается комплекс, содержащий живые бактерии, дрожжи, витамины, микробный белок и другие важные биологически активные вещества.

В таблице 98 представлен микробиологический анализ фракций промежуточных этапов приготовления ВАК замачивания зерна в активированной воде и кавитационной технологии.

Таблица 98 – Микробиологический анализ проб на каждом этапе технологической схемы

Показатель	Проба				
	1-я Дробленка	2-я Дробленка после кавитации	3-я МКД	4-я Дробленка +МКД	5-я ВАК
КМАФАнМ в 1 г	25×10^3	18×10^5	7×10^2	31×10^5	24×10^5
БГКП в 1г	<i>Proteusvulgaris</i>	–	–	–	–
<i>E. coli</i> в 0,0001 г	+	–	–	–	–
<i>S. aureus</i> в 1 г		–	–	–	–
Патогенные, в том числе сальмонеллы, в 25 г	–	–	–	–	–
Дрожжеподобные грибы, КОЕ/г	11×10^2	1×10^2	30	80	56
Бифидобактерии, КОЕ/г	–	–	20	–	–
Лактобактерии, КОЕ/г	–	–	1×10^7	–	3×10^3
Пропионово-кислые бактерии, КОЕ/г	–	–	1×10^9	–	1×10^8

Микробиологический анализ проб показал влияние замачивания зерна на бактериальное состояние зернового сырья. Так, обнаруженные в дробленом зерне микроорганизмы группы кишечной палочки *Proteusvulgaris* и *E. coli* в дальнейших пробах не наблюдались. Дрожжеподобные грибы, обнаруженные в дробленом и замоченном в активированной воде, зерне в количестве 11×10^2 и 1×10^2 КОЕ/г соответственно, после кавитации и обогащения массы МКД снижались до уровня 80 и 56 КОЕ/г соответственно. Достаточно высокий титр пропионово-кислых и лактобактерий в 5-й пробе (1×10^8 и 3×10^3 КОЕ/г) свидетельствует о хороших свойствах пробы 2 как питательной среды для микроорганизмов, содержащихся в МКД.

В таблице 99 представлен качественный состав исследуемых проб.

Таблица 99 – Качественный состав исследуемых проб в расчете на сухое вещество, %

Показатель	Проба				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Влажность	66,77	69,23	85,63	72,03	72,65
Сырой жир	2,49	3,6	2,46	2,89	3,58
Сырой протеин	14,47	20,26	32,23	19,55	24
Сырая клетчатка	2,22	13,33	16,64	3,28	11,31
Сырая зола	8,64	2,4	7,83	11,4	2,92
БЭВ	72,25	55,76	30,80	62,8	52,27
Сахар	8,48	3,41	33,12	4,79	6,09
Крахмал	10,1	42,72	2,13	12,7	36,35
Кормовые единицы	1,62	1,25	---	1,32	1,22
Обменная энергия, МДж	12,81	13,07	---	12,28	14,02

Увеличение доли жира с 2,49 до 3,6% и сырого протеина с 14,47 до 20,26% в пробе 2 по отношению к пробе 1 произошло за счет увеличения доступности питательных веществ, а также за счет биологической конверсии крахмала под действием ферментов, находящихся в зерне. Дальнейшее увеличение доли сырого протеина до 24% (проба 5) произошло за счет микробного белка, полученного на питательной среде (проба 2), в которую ввели МКД. Проба 4 подтвердила правильность последовательности технологических операций (введение МКД до или после кавитации), судя по показателям жира 3,6% против 2,89, протеина 20,26% против 19,55 и обменной энергии 13,07 МДж, против 12,28.

В таблице 100 представлен состав аминокислот в пробах.

Таблица 100 – Состав аминокислот в пробах в расчете на сухое вещество, %

Аминокислота	Проба				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Аспарагин	2,92	1,75	4,1	3,72	2,08
Тreonин	1,62	1,82	3,82	1,41	1,9
Серин	1,35	1,46	3,13	1,2	1,64
Глутамин	5,68	10,53	17,33	6,05	10,13
Пролин	2,44	2,92	4,38	3,51	3,07
Глицин	1,68	1,82	4,1	2,21	2,12
Аланин	2,71	1,42	2,92	3,36	1,64
Валин	2,1	1,62	3,27	2,29	1,83
Метионин	1,44	0,75	1,88	1,89	0,88
Изолейцин	2,16	3,96	8,35	2,18	5,19
Лейцин	2,59	3,38	6,47	4,22	3,65
Тирозин	2,1	1,88	3,1	2,14	2,12
Фенилаланин	2,74	2,34	5,01	2,32	2,59
Гистидин	1,89	0,75	2,22	2,07	0,23
Лизин	2,58	1,4	2,78	4,61	1,53
Аргинин	1,83	2,08	4,66	2,21	2,23

В пробе 5 по сравнению с пробой 1 увеличилась общая доля аминокислот на 13%, в основном за счет глутамина (с 5, 68 до 10,13), пролина (с 2,44 до 3,07), изолейцина (с 2,16 до 5,19), аргинина (с 1,83 до 2,23), лейцина (с 2,59 до 3,65%).

Важность глутамина заключается в его участии в процессах функционирования иммунной системы, функционировании почек, поджелудочной железы, желчного пузыря и печени. Глутамин выводит аммиак из организма (мозга, легких) транспортирует в выделительные органы (почки и кишечник), фактически выполняя функцию транспортировки азота в организме. Глутамин способствует набору мышечной массы, вызывая выработку гормона роста.

Валин часто используется для синтеза глутамина, что подтверждается

снижением уровня валинас 2,1 дор 1,8% в пробе 5 (ВАК) при увеличении глутамина.

Изолейцин относится к незаменимым аминокислотам, он принимает участие в генерации белковых молекул. Изолейцин способствует синтезу гемоглобина, участвует в регуляции уровня сахара и холестерина в крови, стабилизирует энергообеспечение в организме. Его уровень увеличился с 2,16 до 5,19%.

Лейцин – незаменимая кислота, в сочетании с глутамином, изолейцином, метионином участвует в воссоздании функции печени. Лейцин участвует в синтезе протеина, являясь активатором белка, ускоряет возобновление и рост мышечной ткани, укрепляет и восстанавливает иммунную систему организма. В ВАК содержание Лейцина составило 3,65%, против 2,59% в исходном сырье.

Аргинин является условно незаменимой кислотой. Она вырабатывается в организме, но в очень малых дозах. Аргинин стимулирует выработку оксида азота и транспортировку его в организме. Аргинин улучшает работу печени, иммунной системы, способствует выработке гормона роста, тестостерона, выводу шлаков из организма, понижает уровень холестерина. Аргинин является структурным компонентом соединительной ткани организма, участвует в детоксикационной работе печени, в работе ЖКТ, оказывая гастропротективное действие. Содержание Аргинина в ВАК составило 2,23%, против 1,83% в исходном сырье.

Полученные характеристики кормовой добавки (проба 5), позволяют называть ее витаминно-аминокислотным комплексом (ВАК), изготовленным из зерна пшеницы.

На данный способ получения витаминно-аминокислотного комплекса из зерна пшеницы получен патент РФ на изобретение №2501296. Данное изобретение позволяет упростить процесс одновременного расщепления протеина до аминокислот и синтеза витаминов группы В из зерна пшеницы при помощи микроорганизмов и ферментов зерна, а также исключить использование химических препаратов, синтетических аминокислот, ферментов и одновременно уменьшить расход тепловой энергии, при его получении.

Содержание витаминов в ВАК, мг/кг: Е – 26,08, В1 – 26,1, В2 – 0,78, В3 –

23,62, В5 – 147,0, В6 – 5,21.

Для изучения роли биологически активных веществ, содержащихся в ВАК, были проведены исследования по влиянию ВАК на показатели продуктивности и физиологическое состояние цыплят-бройлеров и определению его оптимальной дозировки.

Интенсивность роста цыплят-бройлеров. Результаты выращивания бройлеров опытных групп при определении оптимальной дозировки ВАК представлены в таблице 101.

Таблица 101 – Динамика изменения живой массы цыплят-бройлеров при определении оптимальной дозировки ВАК ($\bar{X} \pm S\bar{X}$), г

Возраст, сут.	Группа				
	1-я (OP)	2-я (OP+МКД)	3-я (OP+1%BAK)	4-я (OP+1,5%BAK)	5-я (OP+2%BAK)
1	45,4±0,12	45,4±0,21	45,4±0,11	45,4±0,31	45,4±0,15
7	107,5±1,18	112±1,34	110,3±2,24	115,6±1,12	118,7±2,17
14	244,6±4,13	260,1±5,52	265,2±6,12	274,4±5,72	279,6±5,32
21	510,7±8,34	526,4±11,13	534,7±10,14	539,7±11,15	542,2±10,12
28	806,7±20,12	836,2±23,31	848,9±30,17	849,6±21,42	852,0±23,31
35	1284,5±30,14	1335,1±32,12	1359,7±34,51	1362,5±37,17**	1367,1±32,22**
42	1764,4±37,21	1898,5±34,51	1939,3±31,34	1969,9±35,23*	1972,5±31,67**

Анализ полученных результатов показывает, что использование ВАК в дозировке 1,0, 1,5 и 2% от массы корма в рационах бройлеров оказалось положительное влияние на их живую массу. Так, по итогам первой недели выращивания, наименьшую живую массу имели цыплята контрольной группы – 104,7 г. Вторая группа за 7 первых суток имела живую массу выше контрольной группы на 4,2%. Наивысший показатель среди опытных групп имела 4-я группа, получавшая ВАК в дозировке 2%. Живая масса цыплят этой группы за первую неделю превосходила данный показатель в контрольной группе на 10,4%. На

второй фазе роста, с 8-х по 14-е сутки, контрольная 1-я группа отставала по живой массе от опытных. Наибольшей разница в живой массе была между контрольной и 4-й группой, получавшей ВАК в количестве 2% от состава рациона. В этот период выращивания разница составила 14,3%. Такая же тенденция сохранилась до конца опыта. В период с 15-х по 21-е сутки 4-я группа по живой массе превосходила контрольную на 6,1%. В период с 22-х по 28-е сутки цыплята контрольной группы имели массу 806,7 г, что ниже, чем в 4-й группе, на 45,3 г, или 5,6%. За пятую неделю выращивания, с 29-х по 35-е сутки, контрольная, группа имела живую массу 1284,5 г, что ниже чем в опытной 4-й группе, на 6,4%. В последний период выращивания контрольная группа уступала по живой массе 4-й группе 11,7%.

Сравнивая опытные группы между собой, можно отметить, что увеличение дозировки ВАК на 0,5% – с 1 до 2% дало эффект увеличения живой массы. Причем если за первую неделю разница в живой массе между 3-й группой, получавшей ВАК в дозировке 1,5%, и 4-й группой, получавшей ВАК в дозировке 4%, составляла 2,6%, то в последнюю неделю выращивания преимущество 4-й группы было минимальным и составило всего 1,3%.

Среднесуточный прирост живой массы.

Таблица 102 – Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров при определении оптимальной дозировки ВАК, г

Фаза роста, сут.	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
1-7	8,87	9,51	9,27	10,02	10,47
8-14	19,58	21,15	22,12	22,68	22,98
15-21	38,01	38,057	38,5	37,9	37,51
22-28	42,28	44,25	44,89	44,27	44,28
29-35	68,26	71,27	72,97	73,7	73,58
36-42	68,55	80,48	82,8	86,3	86,48
1-42	40,92	44,02	45,1	45,82	45,87

Анализ показателей среднесуточного прироста цыплят-бройлеров при определении оптимальной дозировки ВАК (таблица 102), выявил некоторые особенности влияния различных дозировок по фазам выращивания. Так, несмотря на постоянный проигрыш в живой массе всем опытным группам в течение эксперимента, контрольная группа показала в период с 15-х по 21-е сутки лучший результат по приросту живой массы за сутки по сравнению с группами, получавшими 1,5 и 2% ВАК. За весь период опыта среднесуточный прирост контрольной группы составил 40,92 г, что на 12% ниже, чем в группе, получавшей 2% ВАК (45,87 г).

Затраты кормов. При исследовании кормовых добавок показатель затрат кормов на единицу живой массы объективно свидетельствует об их эффективности (таблица 103).

Таблица 103 – Затраты кормов при определении оптимальной дозировки ВАК

Показатель	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Потреблено корма, кг	94536	94796	94486	94429	94416
Использовано ВАК, г	–	–	944,86	1416,4	1888,8
ВАК, на сухое вещество, г	–	–	124,3	186,3	248,5
Получено живой массы, кг	49403,2	53158,3	54300	55157,2	55230
Затраты корма, кг	1,91	1,78	1,74	1,71	1,709

Показатель расхода корма на единицу живой массы в контрольной группе оказался выше, чем во всех опытных. Это означает, что как пробиотик МКД, так и синбиотик ВАК, имеющий в своем составе МКД, способствуют лучшему перевариванию, доступности питательных веществ и усвоению корма. Вторая группа имела этот показатель на 7,3% ниже, чем в контрольной группе, но выше, чем в 4-й, на 4,1%, что подтверждает правильность решения о создании ВАК на основе МКД. Группы 3-я, 4-я, 5-я имели показатель затрат кормов ниже

контрольной группы соответственно на 9,7; 11,6; 11,76%. Дозировки ВАК 1,5 и 2% показали почти одинаковое влияние на затраты корма на единицу живой массы.

Сохранность цыплят-бройлеров. Сохранность поголовья определяется такими факторами, как физиологическое состояние, стрессы, вызванные скученностью, механические травмы, токсичные корма, бактериальные инфекции и др. Однаковую сохранность показали 1-я, 2-я, 5-я группы. По одному цыпленку в этих группах выбыло в первую неделю эксперимента, с 4-х по 6-е сутки. Вскрытие показало явное нарушение инкубационного процесса. Если не учитывать явные причины падежа, то можно констатировать, что и 2-я группа, получавшая МКД, и 4-я группа, получавшая ВАК, лучше перенесли остаточные явления некачественной инкубации по сравнению с контрольной группой, получавшей основной рацион и перечень необходимых лекарственных препаратов. В таблице 104 приведены результаты сохранности поголовья при исследовании дозировок ВАК.

Таблица 104 – Сохранность цыплят при применении ВАК

Показатель	Группа				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Поголовье, гол.	27	28	27	28	27
Сохранность, %	96,4	100	96,4	100	96,4
к контролю, %	–	3,7	–	3,7	–

Таким образом, установлена оптимальная дозировка ВАК 1,5-2%, при которой показатели продуктивности, затраты кормов и сохранность были оптимальными (приложение М, Ф).

Материалы, изложенные в разделе 3.4, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (К.Я. Мотовилов, А.Н. Швыдков, В.П. Чебаков и др., 2010; А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, 2011).

3.5 Сравнительные исследования по применению пробиотиков, пребиотиков, симбиотиков и антибиотиков при выращивании цыплят-бройлеров

3.5.1 Влияние МКД и антибиотика Байтрил на показатели продуктивности, сохранности и формирование микрофлоры кишечника цыплят бройлеров

Одними из необходимых лечебных и профилактических средств в птицеводстве на долгие годы стали антибиотики. Они действительно решают многие проблемы при массовом содержании сельскохозяйственных животных и птицы. Трех-четырехдневная антибиотикотерапия при дисбактериозах или других негативных проявлениях, вызывающих снижение продуктивности и нередко приводящих к большому отходу поголовья, позволяет сохранить поголовье и загасить распространение инфекции. Однако при этом страдает экосистема организма, развивается антибиотикорезистентная микрофлора. От дальнейших проблем спасает только короткая технология выращивания и скорый забой. Следовательно, поиск препаратов и технологий, снижающих негативное воздействие на организм птицы, а также на качество конечной продукции, не ухудшая показателей продуктивности и не нарушая физиологические процессы в организме, является актуальным для птицеводства.

Живая масса цыплят-бройлеров. Исследования по различным вариантам выращивания цыплят-бройлеров показали объективную возможность частичной или полной замены антибиотиков при выращивании птицы. Наиболее показательной в исследованиях является динамика изменения живой массы цыплят, приведенная в таблице 105.

Таблица 105 – Динамика изменения живой массы цыплят при исследовании совместного и раздельного применения МКД и антибиотика байтрил ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), г

Возраст, сут.	Группа			
	1-я (ОР)	2-я (ОР+Байтрил)	3-я (ОР+МКД)	4-я (ОР+МКД+Байтрил)
3	52±0,4	52±0,4	52±0,4	52±0,4
7	84,6±3,12	94,3±2,11**	84,2±3,14	92,3±2,24**
14	190,1±5,10	214,3±8,13	208,1±10,4	219,2±5,14
21	387,3±11,35	408,4±12,52	413,4±14,29	440,2±16,41
28	737,5±32,23	766,8±34,15	777,1±30,52	830,3±30*,41
35	1148,3±36,28	1165,5±34,27	1190,2±30,15	1246,9±35,12*
42	1638,3±36,37	1696,6±35,25	1720,1±34,71	1838,4±45,32**

Анализируя полученные данные, следует обратить внимание, что цыплята контрольной группы, получавшей только сбалансированный корм, на всём протяжении исследований отставали по живой массе от всех опытных цыплят-бройлеров. Уже через 7 дней с начала исследований 2-я группа, получавшая антибиотик Байтрил, имела наибольшую массу, разница с контролем составила 11,9%. Два грамма в живой массе уступила 4-я группа 2-й, и выигрывала у контрольной группы 9,5%. К концу второй недели все опытные группы превосходили по живой массе контрольную. Лидер второй недели – 4-я группа, получавшая одновременно МКД и антибиотик, имела живую массу, на 15,2% превосходившую контрольную группу. Получавшая только антибиотик 2-я группа по живой массе уступала 4-й, но опережала контрольную на 12,6% и 3-ю группу, получавшую МКД, на 2,8%.

На 21-е сутки исследований лидерство 4-й группы сохранилось и составило по отношению к контрольной группе 13,7%. Между 2-й и 3-й группой лидер сменился: группа, получавшая МКД на 6,7% опередила контрольную и на 2,14% 2-ю группу, получавшую антибиотик. По окончании четырех недель

исследований, 4-я группа по-прежнему имела наибольшую живую массу – 830 г, что на 12,6% выше живой массы цыплят контрольной группы; 2-я и 3-я опытные группы, получавшие соответственно Байтрил и МКД, опережали контрольную группу по живой массе соответственно на 3,9 и 5,4%.

В 35 суток преимущество 4-й группы по живой массе сохранилось, разница с контролем составила 8,5%. Живая масса 2-й и 3-й опытных групп уступала 4-й, но была выше, чем в контрольной, разница составила 1,48 и 3,6%.

По окончании эксперимента живая масса цыплят 4-й группы превосходила данный показатель в контрольной группе на 12,2%; 2-я и 3-я группы имели преимущество перед контрольной группой по живой массе соответственно на 3,5 и 5%. При этом 2-я опытная группа, получавшая антибиотик, уступила группе, получавшей МКД, в живой массе 1,4%.

Данные по изменению абсолютного прироста за период эксперимента представлены на рисунке 12.

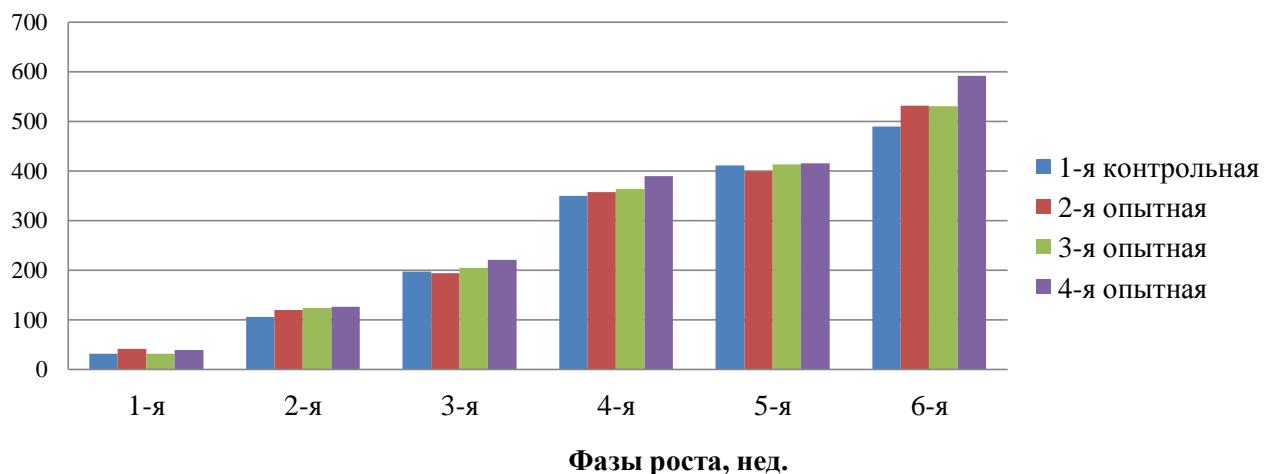


Рисунок 12 – Абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров при совместном и раздельном применении МКД и антибиотика Байтрил

Абсолютный прирост за первую неделю выращивания был выше во 2-й группе, получавшей Байтрил, – 42 г. Худший результат (32 г) отмечен в 1-й и 3-й группах. Со второй недели выращивания и до конца исследований, до 42-го дня,

показатель абсолютного прироста по неделям был наилучшим в 4-й группе, получавшей одновременно МКД и Байтрил.

Для наилучшего сравнения показателей прироста живой массы целесообразней рассчитывать среднесуточные приросты по неделям выращивания (таблица 106).

Таблица 106 – Сравнительная оценка среднесуточных приростов живой массы, г

Фазы роста, сут.	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
2-7	5,3	7	5,3	6,6
8-14	15,14	17,14	17,7	18,14
15-21	28,14	27,7	29,3	31,57
22-28	50	51,14	52	55,7
29-35	58,71	57	59	59,4
36-42	70	75,85	75,7	84,57

Как и показатель живой массы цыплят, за первую неделю среднесуточный прирост в 4-я группе, получавшей антибиотик Байтрил, был выше, чем в контрольной и остальных опытных группах. За вторую неделю выращивания среднесуточный прирост опытных групп был почти одинаков и превосходил этот показатель у цыплят контрольной группы. В отличие от показателя живой массы, среднесуточный прирост характеризует условия роста за конкретный период. Так, имея лучшую массу за первую неделю и второй результат за вторую неделю, 2-я группа, получавшая антибиотик, имела практически равный среднесуточный прирост в 14 дней и наихудший в 21 день, уступая контрольной группе 1,5% и опытной 4-й группе 13,97%. Такая же ситуация с отставанием по среднесуточному приросту была в 35 суток. Вторая группа уступала контрольной на 3%, и 4-й, группе получавшей совместно антибиотик и пробиотик, на 4,2%. В последнюю неделю преимущество 4-й группы перед контрольной составило 20,81%, перед 2-й группой – 11,5%.

Сохранность. За все время эксперимента сохранность поголовья составила 100%.

Расход корма. За опытный период наиболее высоким расход кормов как на 1 голову, так и на 1 кг прироста живой массы был в контрольной группе. Эти показатели были равны соответственно 3,669 кг/гол и 2,24 кг и на 1 кг живой массы. В 4-й группе эти показатели были наиболее низкими и составляли соответственно 3,268 и 1,83 кг, что меньше, чем в контрольной на 6,8 и 7,6%.

Расход кормов на 1 кг прироста живой массы (таблица 107) по 3-й группе, получавшей МКД, составил 2,04 кг. Этот показатель был меньше, чем в контрольной группе, на 1,5% и меньше, чем во 2-й группе, получавшей Байтрил на 9,8%.

Таблица 107 – Расход кормов при совместном и раздельном скормливании пробиотика МКД и антибиотика Байтрил

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Получено прироста за опытный период, кг	65,520	67,840	68,800	73,520
Всего скормлено кормов, кг:	146,764	140,428	140,352	134,541
на 1 кг прироста	2,24	2,07	2,04	1,83
на 1 гол.	3,669	3,51	3,508	3,363
Всего скормлено МКД, мл	–	–	166	166

Обобщая данные по живой массе цыплят-бройлеров и по расходу кормов на прирост живой массы, можно сделать вывод о том, что совместное применение МКД и антибиотика Байтрил благоприятно повлияло на переваримость и усвоение питательных веществ корма, вследствие чего расход корма в 4-й группе оказался наименьшим – 1,83 кг живой массы. Этому способствовало и лучшее

физиологическое состояние цыплят, так как в присутствии МКД патогенная микрофлора теряет антибиотикорезистентность и не угнетает работу желудочно-кишечного тракта по усвоению питательных веществ корма.

Результаты убоя цыплят-бройлеров. При убое птицы в 42-суточном возрасте не выявлено каких-либо патологических изменений внутренних органов (таблица 108). Можно лишь отметить, что наибольшим удельный вес печени и сердца относительно живой массы был во 2-й группе, получавшей Байтрил – 2,95 и 0,64% соответственно. Это выше нормы на 0,85 и 0,04%.

Таблица 108 – Результаты убоя цыплят-бройлеров при совместном и раздельном скармливании МКД и антибиотика Байтрил

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Забито голов	16	16	17	17
Получено мяса полного потрошения, кг	18,280	17,160	18,860	20,460
Средний вес 1 сутки, г	1143,5	1072,5	1178,75	1278,75
Средняя живая масса 1 головы, г	1745	1638	1694	1838
Средняя масса печени, г:	40,8	48,3	45,2	44,8
относительно живой массы, %	2,34	2,95	2,67	2,44
Средняя масса сердца, г:	8,3	10,5	9,7	9,9
относительно живой массы, %	0,48	0,64	0,57	0,54

Состояние микрофлоры кишечника. Данные по состоянию микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров при совместном и раздельном применении пробиотика МКД и антибиотика Байтрил представлены в таблицах 109, 110.

Таблица 109 – Микрофлора слепых отростков цыплят-бройлеров в 14- и 28-суточном возрасте при совместном и раздельном скармливании МКД и антибиотика Байтрил, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	14 суток				28 суток			
	Группа							
	1-я	2-я	3-я	4-я	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^7	10^8	10^8	10^7	10^8	10^8	10^8	10^8
Лактобактерии	10^5	10^6	10^6	10^5	10^6	10^6	10^6	10^5
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5	10^5	10^5	10^5	10^5
<i>E.coli</i> типичная	11×10^5	21×10^5	$< 10^5$	27×10^6	25×10^6	118×10^6	123×10^6	98×10^6

Таблица 110 – Микрофлора слепых отростков цыплят-бройлеров в 42-суточном возрасте при совместном и раздельном скармливании МКД и антибиотика Байтрил, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^7	10^8	10^8	10^6
Лактобактерии	10^5	10^6	10^6	10^6
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5
<i>E.coli</i> типичная	2×10^6	$4,7 \times 10^6$	112×10^6	98×10^6

Данные по состоянию микрофлоры содержимого толстого кишечника цыплят-бройлеров при совместном и раздельном применении пробиотика МКД и антибиотика Байтрил представлены в таблицах 111, 112.

Таблица 111 – Микрофлора толстого кишечника цыплят-бройлеров в 14- и 28-суточном возрасте при совместном и раздельном применении МКД и антибиотика Байтрил, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	14 суток				28 суток			
	Группа							
	1-я	2-я	3-я	4-я	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^7	10^7	10^8	10^8	10^7	10^7	10^7	10^7
Лактобактерии	10^5	10^6	10^6	10^6	10^5	10^5	10^5	10^5
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5	10^5	10^5	10^5	10^5
<i>E.coli</i> типичная	2×10^5	$<10^5$	$<10^5$	3×10^5	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$

Таблица 112 – Микрофлора толстого кишечника цыплят-бройлеров в 42-суточном возрасте при совместном и раздельном применении МКД и антибиотика Байтрил, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^7	10^7	10^7	10^7
Лактобактерии	10^5	10^5	10^5	10^5
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5
<i>E.coli</i> типичная	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$

Анализируя данные по количественному и качественному составу микрофлоры, можно утверждать, что к 14-м суткам формирование микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят в группе, получавшей МКД и МКД с антибиотиком Байтрил, было более успешным. Количественный состав бифидо- и лактобактерий был выше в 10 раз, чем в контрольной группе и группе с антибиотиком. В 28 суток анализ показал одинаковый состав бифидофлоры во всех группах. Количество лактобактерий было низким только в группе с антибиотиком. Анализ слепых отростков в возрасте семи недель выявил преимущество групп, получавших МКД и совместно МКД и Байтрил, количество бифидобактерий было здесь выше, чем в контрольной группе и группе,

получавшей антибиотик.

Анализ содержимого толстого кишечника показал аналогичную тенденцию в 14 и 28 суток. В конце исследований количественный и качественный состав микрофлоры толстого кишечника цыплят всех групп был одинаковым. Таким образом, оказывая профилактическое воздействие на работу ЖКТ цыплят, МКД в комплексе с антибиотиком и раздельно уверенно оказывает положительное воздействие на основную популяцию непатогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Материалы, изложенные в разделе 3.5.1, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, 2010; А.Н. Швыдков, Л.А. Рябуха, Н.Н. Ланцева, 2016).

3.5.2 Эффективность применения МКД, ВАК и антибиотика Долинк

Пробиотики показали свою эффективность при кормлении сельскохозяйственных животных и птиц. Они создают временный микробиоценоз в кишечнике, благодаря чему происходит плавное вытеснение патогенной микрофлоры без стрессов и провалов в продуктивности, свойственных применению антибиотиков. Некоторые микроорганизмы-пробиотики оказывают пребиотический эффект в отношении микроорганизмов нормофлоры. Пребиотики также необходимы в рационе животных и птиц, так как могут быть поставщиками многих биологически активных веществ. Кроме этого, пробиотики могут быть транспортом для пробиотиков при приготовлении кормов. Причем пребиотический эффект обнаруживается уже на этапе смешивания пробиотика и пребиотика в виде увеличения продуктов метаболизма пробиотиков в питательной среде пребиотика. Полученный таким образом симбиотик способен увеличить усвоение питательных веществ корма за счет образования и активизации биологически активных веществ. В результате исследования процессов, происходящих в зерновых и бобовых кормах при переработке методом дробления и кавитации, нами была предложена технология производства новой кормовой добавки, содержащей витамины, аминокислоты, ферменты,

органические кислоты и другие биологически активные вещества, являющиеся продуктом микробного синтеза микроорганизмов природного происхождения и пробиотиков. Цель применения ВАК – уменьшить нагрузку на организм птицы за счет снижения уровня питательности кормов и увеличения производства микроорганизмами, входящими в ВАК, и микроорганизмами собственной нормофлоры продуктов жизнедеятельности и тем самым расширить реализацию физиологических возможностей организма.

Вначале, по итогам выращивания контрольной и опытных групп, получавших МКД, ВАК и антибиотик Долинк, анализировались различия и причины этих различий. В таблице 113 приведены данные по живой массе цыплят за исследуемый период.

Результаты опыта свидетельствуют о том, что в течение первой недели во 2-й опытной группе, птица которой получала антибиотик, погибла 1 голова. Оставшаяся птица сохранилась до конца опыта, т.е. сохранность по этой группе составила 96,4%. В 1-й, 3-й и 4-й группах сохранность была максимальной – 100%.

Таблица 113 – Живая масса цыплят при применении МКД, ВАК и антибиотика Долинк, ($\bar{X} \pm S\bar{X}$), г

Фаза роста, сут.	Группа			
	1-я (контроль)	2-я (Долинк)	3-я (МКД+Долинк)	4-я (ВАК)
1	66,4±0,12	66,5±0,21	66,4±0,14	66,5±0,15
7	97,3±2,11	105,7±1,52***	87,4±1,11***	85,7±1,29***
14	208,0±6,21	235,0±6,12**	217,0±6,35	216,0±4,13
21	450,0±15,33	472,0±13,35***	485,0±16,14***	454,0±11,36***
28	911,0±25,32	1015,0±22,36*	918,0±27,35	981,0±17,51**
35	1365,0±30,42	1398,0±34,51***	1310,0±42,63	1391,0±26,57**
42	1755,0±60,58	1721,0±56,43	1773,0±64,54	1894,0±45,51**

Прирост живой массы за первую неделю исследований наиболее высоким был во 2-й группе, птица которой кроме основного рациона получала антибиотик Долинк. Разница с контрольной группой составила 8,3%. За вторую неделю опыта лидером по живой массе осталась 2-я группа, получавшая антибиотик. Контрольная группа отставала от лидирующей на 12,9%, а 3-я и 4-я группы опережали 1-ю соответственно на 4,3 и 4,2%. После третьей недели лидер сменился, им стала 3-я группа, получавшая МКД и Долинк одновременно. На втором месте по живой массе 2-я группа, получавшая Долинк. Контрольная группа по живой массе отставала от 3-й группы на 7,7%. В возрасте 28 суток лидером по живой массе оставалась 2-я группа, опережая контрольную на 2,4%, а 4-я группа уступала 2-й всего 3,5%. К концу пятой недели исследований лидером по живой массе оставалась 2-я группа, получавшая Долинк, 4-я группа отставала от лидера всего на 0,5%. В возрасте 42 суток, при последнем взвешивании цыплят, лидером оказалась 4-я группа, получавшая ВАК. Худшей по живой массе оказалась 2-я группа, получавшая Долинк, разница составила 10%.

Абсолютный прирост при исследовании влияния МКД, антибиотика Долинк и ВАК представлен в таблице 114.

Таблица 114 – Абсолютный прирост живой массы цыплят за исследуемый период, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), г

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Абсолютный прирост	1689,0±60,9	1654,5±56,4	1707±64,21	1762±45,23**

Показатели среднесуточного прироста, при добавлении в рацион цыплят-бройлеров МКД, антибиотика Долинк и ВАК приведены в таблице 115.

Таблица 115 – Показатели среднесуточного прироста, при кормлении цыплят-бройлеров при применении МКД, антибиотика Долинк и ВАК, г

Фаза роста, сут.	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
3-7	3,17	7,7	4,2	3,8
8-14	15,85	18,57	18,57	18,7
15-21	34,57	33,86	38,28	34
22-28	65,85	77,57	61,86	75,28
29-35	64,85	54,7	56	58,57
36-42	55,7	46,14	66,14	71,85
Среднее	43,3	42,42	43,76	46,87

За пять дней выращивания после комплектования групп лидером по среднесуточному приросту была 2-я группа, получавшая антибиотик Долинк. Разница с контролем составила 43%. За вторую неделю выращивания лидер по среднесуточному приросту 4-я группа опережала контрольную на 17,9%. Вторая группа, получавшая Долинк, и 3-я группа, получавшая одновременно антибиотик Долинк и МКД, показали одинаковый результат среднесуточного прироста – 18,57 г, что выше, чем в контрольной группе, на 17,1%. За третью неделю эксперимента лидировала 3-я группа, получавшая одновременно МКД и Долинк, худшая 2-я группа, получавшая антибиотик Долинк, отставала по среднесуточному приросту на 13%. На четвертой неделе лидировала 2-я группа, выигрывая у 4-й группы, где применялся ВАК, всего 3%. К концу пятой недели контрольная 1-я группа имела самый высокий в эксперименте среднесуточный прирост. Надо сказать, что среднесуточный прирост во всех группах был ниже, чем за предыдущую неделю исследований. На это могли повлиять технологические стрессы или результат последней ревакцинации. При описании анализа крови, будет дана возможная оценка происходящих процессов. За

последнюю неделю как и за весь период исследований, лучший показатель среднесуточного прироста имела 4-я группа, получавшая ВАК. За неделю разница со 2-й группой составляла 55,7%.

Конверсия корма на 1,0 кг прироста живой массы наиболее низкой была в 4-й группе – 2,0 кг, в 3-й – 2,17, во 2-й – 2,18, а в контрольной – 2,29, т.е. превосходство по этому показателю 4-й группы составило соответственно 8,5; 9,0 и 14,5%.

Показатели убоя. При убое птицы по окончании опыта каких-либо патологических изменений внутренних органов по группам не выявлено. Убойный выход мяса при полупотрошении был близким и составлял по 1, 2, 3 и 4-й группам соответственно 65,1; 65,5; 65,4 и 65,8%.

Сравнивая относительные показатели внутренних органов, следует отметить следующее:

1. Относительная масса печени в 4-й группе, в рационе которой применялись ВАК и Долинк, была наименьшей и составляла 2,59%. Во 2-й и 3-й группах эти показатели были близкими – 2,62 и 2,67% соответственно. В 1-й контрольной группе относительная масса печени была наиболее высокой и составляла 2,77%.

2. Относительная масса сердца наименьшей была в 4-й группе – 0,54%. Во 2-й и 3-й группах эти показатели были близкими – 0,537 и 0,542%. Наиболее высоким этот показатель был в контрольной группе – 0,572%.

3. Относительная масса мышечных желудков наибольшей была в 3-й и 4-й группах – 1,83 и 1,82% соответственно. Во 2-й группе, птица которой получала антибиотик Долинк, относительная масса мышечных желудков была наименьшей – 1,63%. У цыплят контрольной группы, в рационе которой использовался МКД, масса желудков была выше, чем во 2-й и составлял 1,76%.

Состояние микрофлоры кишечника. При выращивании птицы опытных групп был проведен анализ на наличие некоторых микроорганизмов в слепых отростках и тонком отделе кишечника. Результаты анализа фекалий слепых отростков кишечника представлены в таблицах 116, 117.

Таблица 116 – Показатели микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров при сравнительных исследованиях ВАК, МКД и антибиотика Долинк в возрасте 14 и 28 суток, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	14 суток				28 суток			
	Группа							
	1-я	2-я	3-я	4-я	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^5	10^6	10^6	10^6	10^5	10^4	10^5	10^4
Лактобактерии	10^6	10^6	10^6	10^6	10^5	10^5	10^5	10^5
Энтерококки	10^3	10^5	10^3	10^5	10^4	10^4	10^3	10^4
<i>E.coli</i> типичная	6×10^3	39×10^7	13×10^6	18×10^6	15×10^3	6×10^3	27×10^3	21×10^4
<i>E.coli</i> гемолитическая	$< 10^3$	$< 10^3$	$< 10^3$	$< 10^5$	0	$< 10^5$	0	$< 10^5$
Условно- патогенные энтеробактерии	$< 10^3$	$< 10^3$	$< 10^3$	$< 10^3$	10^3 <i>Proteus</i>	10^3 <i>Proteus</i>	10^3 <i>Proteus</i>	0

Таблица 117 – Показатели микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров при сравнительных исследованиях ВАК, МКД и антибиотика Долинк в возрасте 35 и 42 суток, КОЕ/г.

Виды микроорганизмов	35 суток				42 суток			
	Группа							
	1-я	2-я	3-я	4-я	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^6	10^5	10^5	10^5	10^7	10^7	10^7	10^7
Лактобактерии	10^7	10^5	10^3	10^6	10^5	10^5	10^5	10^5
Энтерококки	10^4	10^3	10^3	10^4	10^5	10^5	10^5	10^5
<i>E.coli</i> типичная	83×10^6	11×10^4	14×10^3	91×10^6	93×10^6	16×10^5	7×10^3	52×10^6
<i>E.coli</i> гемолитическая	0	0	0	0	0	0	0	0
Условно- патогенные энтеробактерии	0	0	10^3 <i>Proteus</i>	0	0	0	0	0

В контрольной группе количество бифидобактерий увеличилось с 10^5 в 14-суточном до 10^7 КОЕ/г в 42-суточном возрасте. Во 2-й группе, где использовался Долинк, количество этих микроорганизмов уменьшилось с 10^6 в 14 суток до 10^4 в 28-суточном возрасте и только к 42-суточному возрасту восстановилось до 10^7 КОЕ/г. В 3-й группе при совместном применении МКД и антибиотика Долинк количество бифидобактерий уменьшилось с 10^7 в 14-суточном возрасте до 10^5 в 28-суточном и на этом уровне сохранилось до окончания опыта. В 4-й группе количество бифидобактерий уменьшилось в 28-суточном возрасте, как во 2-й группе, с 10^6 до 10^4 , в 35-суточном увеличилось их до 10^5 КОЕ/г, до 42-суточного возраста, титр бифидобактерий установился на 10^7 . Таким образом, МКД способствует раннему формированию бифидофлоры, в отличие от антибиотика Долинк. При добавлении к антибиотику МКД или ВАК процесс формирования бифидофлоры ускоряется.

Количество лактобактерий в контрольной группе увеличилось с 10^6 до 10^7 КОЕ/г с 14 до 35-42 дневного возраста. Во 2-й группе этот показатель, наоборот, уменьшился с 10^6 в 14-суточном возрасте до 10^5 КОЕ/г в 28-суточном и сохранялся на этом уровне до окончания опыта. Совместное применение МКД и антибиотика Долинк не улучшило этот показатель. Количество лактобактерий уменьшилось с 10^5 в 14 суток до 10^4 КОЕ/г, в 42-суточном возрасте. При применении основного рациона ВАК и антибиотика Долинк количество лактобактерий уменьшилось с 10^6 в 14 суток до 10^5 КОЕ/г в 42-суточном возрасте. Таким образом, на состав лактобактерий, при применении антибиотика Долинк ни МКД ни ВАК не смогли оказать ростостимулирующего эффекта.

Количество энтерококков в контрольной группе увеличилось с 10^3 до 10^4 , тогда как во 2-й и 4-й уменьшилось с 10^5 в 14-суточном возрасте до 10^3 КОЕ/г в 35-42-суточном, а в 3-й группе сохранялся на низком уровне 10^3 весь период выращивания.

Количество кишечных палочек в контрольной группе с возрастом увеличивалось с 6×10^3 в 14-суточном возрасте до 91×10^6 КОЕ/г в 42-суточном. Во

2-й и 3-й группах количество микроорганизмов уменьшалось с 39×10^7 и 13×10^6 в 14-суточном возрасте до 16×10^5 и 7×10^3 КОЕ/г в 42-суточном соответственно. В 4-й группе количество типичных кишечных палочек увеличилось с 18×10^6 до 52×10^6 КОЕ.

Наибольшее количество гемолитических кишечных палочек было зафиксировано во 2-й и 4-й группах – 10^5 , а в 1-й и 3-й $<10^3$ КОЕ/г.

Результаты анализа фекалий тонкого отдела кишечника приведены в таблицах 118, 119.

Таблица 118 – Состав микрофлоры тонкого кишечника цыплят-бройлеров при сравнительных исследованиях ВАК, МКД и антибиотика Долинк в возрасте 14 и 28 суток, КОЕ/г.

Таблица 119 – Состав микрофлоры тонкого кишечника цыплят-бройлеров при сравнительных исследованиях ВАК, МКД и антибиотика Долинк в возрасте 35 и 42 суток, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	35 суток				42 суток			
	Группа							
	1-я	2-я	3-я	4-я	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^5	10^5	10^5	10^5	10^7	10^7	10^7	10^7
Лактобактерии	10^4	10^3	10^3	10^4	10^5	10^5	10^5	10^5
Энтерококки	10^3	10^3	10^3	10^3	10^5	10^5	10^5	10^5
<i>E.coli</i> типичная	1×10^4	5×10^4	3×10^3	3×10^3	8×10^4	3×10^3	13×10^3	17×10^3
<i>E.coli</i> гемолитическая	0	0	0	0	0	0	0	0
Условно-патогенные энтеробактерии	0	0	10^2 <i>Proteus</i>	0	0	0	0	0

Количество бифидобактерий с возрастом уменьшалось: в контрольной группе с 10^7 до 10^5 , во 2-й и 3-й с 10^6 до 10^5 , а в 4-й группе с 10^5 до 10^4 КОЕ/г.

Количество лактобактерий с 14- до 42-дневного возраста также уменьшалось во всех группах. При этом следует отметить, что применение антибиотика Долинк при выращивании бройлеров оказывало отрицательное влияние на сохранность микроорганизмов. Так, если в контрольной группе количество лактобактерий сократилось с 10^6 до 10^5 КОЕ/г, то во 2-й группе – с 10^6 до 10^3 , в 3-й – с 10^6 до 10^3 , а в 4-й – с 10^6 до 10^4 КОЕ/г.

Количество энтерококков с возрастом цыплят также уменьшалось: в 1-й и 4-й группах с 14-х по 35-е сутки с 10^5 до 10^3 , во 2-й и 3-й группах – с 10^4 до 10^3 КОЕ/г соответственно. Количество типичных кишечных палочек с возрастом цыплят уменьшалось. Так, в контрольной группе оно сократилось с 75×10^6 до 8×10^4 КОЕ/г. При использовании антибиотика Долинк уменьшение микроорганизмов

проявилось интенсивнее. Так, во 2-й группе этот показатель сократился с уровня 45×10^6 до 3×10^3 , в 3-й со 182×10^6 до 13×10^3 , а в 4-й количество микроорганизмов увеличилось с 11×10^3 до 17×10^3 . Следует отметить, что гемолитических кишечных палочек и условно-патогенных микроорганизмов во всех группах было одинаковое количество и только в 14-суточном возрасте $< 10^3$ КОЕ/г. Лишь в 3-й группе был зафиксирован *Proteus vulgaris* в 35-суточном возрасте в количестве 10^2 КОЕ/г.

Основные показатели крови цыплят-бройлеров представлены в таблицах 120, 121.

Таблица 120 – Показатели морфологического состава крови цыплят-бройлеров в возрастной динамике

Возраст, сут	Группа	Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Псевдоэозинофилы, %	Моноциты, %	Лимфоциты, %
12	1-я	5,5±0,3	40,2±0,4	76,6±0,3***	2,3±0,3	5,7±0,9	24,3±2,3	5,0±0,6	62,7±2,2
	2-я	5,9±0,1	41,0±0,6	70,0±0,1	1,6±0,3	4,7±0,9	26,7±0,9	4,7±0,3	62,3±0,9
	3-я	5,9±0,4	43,7±0,8	73,3±0,3	1,6±0,3	4,0±1,0	26,3±1,2	5,4±1,2	62,7±0,9
	4-я	6,1±0,2	41,5±0,8	66,7±0,3	2,3±0,9	2,7±0,9	26,3±0,7	6,7±0,3**	62,0±0,6
21	1-я	2,6±0,1	39,0±3,5	68,3±0,2	3,7±0,9	4,0±0,6	26,0±1,5	5,7±0,3	60,6±1,9
	2-я	2,5±0,1**	37,7±2,2	76,7±0,3***	3,0±1,2	5,0±1,0	20,7±2,3	3,7±0,9	67,6±3,5
	3-я	2,0±0,1	38,0±1,5	75,0±0,3	2,3±0,3	3,7±0,3	22,7±1,7	5,3±0,7	66,0±1,5
	4-я	1,7±0,1	46,1±2,5*	72,0±0,3	1,6±0,3	4,7±0,7	22,0±2,1	2,3±0,9	69,4±1,5
35	1-я	1,6±0,1	37,5±0,3	72,4±0,3	1,0±0,6	3,3±0,3	14,7±0,9	4,0±0,6	77,0±2,0
	2-я	1,5±0,1	32,0±0,7	73,4±0,2**	3,0±0,6	4,0±0,6	14,7±0,7	4,0±0,6	76,3±0,7
	3-я	1,9±0,3	35,5±0,8	77,3±0,3***	1,3±0,3	4,7±0,9	15,7±0,6	3,0±1,8	75,3±1,8
	4-я	1,9±0,1	45,0±0,6***	71,8±0,3	1,0±0,1	3,0±0,3	13,0±0,3	4,0±0,3	79,0±0,6
45	1-я	2,0±0,3	20,3±0,5	76,7±0,3	1,7±0,3	3,0±0,6	12,7±0,3	4,3±0,3	78,3±0,3***
	2-я	2,1±0,1**	32,7±1,5***	80,0±0,7***	2,0±1,0	4,3±0,9	21,3±0,3***	5,0±0,7	67,3±1,2
	3-я	1,9±0,1	18,9±0,5	70,0±0,1	1,0±0,1	4,7±0,9	13,7±0,7	3,3±0,7	77,3±0,3***
	4-я	1,7±0,3	17,5±1,3	70,0±0,1	1,7±0,3	3,0±0,6	14,3±1,8	4,3±0,9	76,7±1,2**

Таблица 121 – Сравнительная динамика показателей клеточного состава крови цыплят-бройлеров

Группа	Возраст, сут.	Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Псевдоэозинофилы, %	Моноциты, %	Лимфоциты, %
1-я	12	$5,5 \pm 0,3$	$40,2 \pm 0,4$	$6,6 \pm 0,3$	$2,3 \pm 0,3$	$5,7 \pm 0,9$	$24,3 \pm 2,3$	$5,0 \pm 0,6$	$62,7 \pm 2,2$
	21	-	-	-	+	-	+	+	-
	35	-	-	+	-	-	-	-	+
	45	+	-	+	+	-	-	+	+
4-я	12	$5,9 \pm 0,1$	$41,0 \pm 0,6$	$70,0 \pm 0,0$	$1,6 \pm 0,3$	$4,7 \pm 0,9$	$26,7 \pm 0,9$	$4,7 \pm 0,3$	$62,3 \pm 0,9$
	21	-	-	+	+	+	-	-	-
	35	-	-	-	+	-	-	+	+
	45	+	+	+	-	-	+	+	-
3-я	12	$5,9 \pm 0,4$	$43,7 \pm 0,8$	$73,3 \pm 0,3$	$1,6 \pm 0,3$	$4 \pm 1,0$	$26,3 \pm 1,2$	$5,4 \pm 1,2$	$62,7 \pm 0,9$
	21	-	-	+	+	-	-	-	+
	35	-	-	+	-	+	-	-	+
	45	-	-	-	-	+	-	+	+
2-я	12	$6,1 \pm 0,2$	$41,5 \pm 0,8$	$66,7 \pm 0,3$	$2,3 \pm 0,9$	$2,7 \pm 0,9$	$26,3 \pm 0,7$	$6,7 \pm 0,3$	$62,0 \pm 0,6$
	21	-	+	+	-	+	-	-	+
	35	+	+	+	-	-	-	+	+
	45	-	-	-	+	-	+	+	-

Примечание. Повышение (+); понижение (-) от исходного показателя в 12-суточном возрасте

Анализ показывает, что с возрастом хотя и наблюдалось некоторое, в отдельных случаях достоверное, снижение интенсивности лейкопоэза, но это происходило в основном за счет псевдоэозинопении, в то время как генезис лимфоцитов у цыплят всех подопытных групп, включая контроль, с возрастом нарастал, в особенности до 35-х суток.

При сравнении лимфоцитопоэза у цыплят опытных групп можно видеть, что наиболее нарастающая динамика показателей продукции лимфоцитов, то явление лимфоцитоза, имело место у цыплят, получавших лактоацидофильный комплекс, а также в группе цыплят, которым вводили в рацион этот же комплекс и антибиотики одновременно.

Для большей наглядности динамику лейкопоэза в разрезе отдельных морфологических структур крови мы выразили в виде таблицы 121, в которой приведены в цифровом варианте только исходные величины, в 12-суточном возрасте, а в последующие сроки обозначены «повышение» или «понижение» соответствующего показателя.

Итак, из таблицы 120 видно, что прослеживается тенденция к повышению продукции отдельных клеток белой крови цыплят в возрасте 21 и 35 суток с последующим снижением к 45-суточному возрасту.

Данный феномен имел место по синтезу гемоглобина у цыплят, получавших МКД, антибиотики и в группе с добавкой ВАК. В последней и синтез лейкоцитов, в том числе и лимфоцитов, был аналогичен. Активная продукция лимфоцитов имела место у цыплят в группах, получавших МКД; МКД и антибиотики; ВАК.

Следует отметить, что во всех перечисленных случаях тенденция изменения количественных показателей была достоверной.

По псевдоэозинофилам в большинстве случаев существенных изменений не зарегистрировано. Исключение составили цыплята в группах, получавших антибиотики, и в группе с ВАК, у которых в 45- дневном возрасте концентрация этих клеток в крови повышалась.

В остальном с возрастом имело место снижение содержания псевдоэозинофилов, что указывает на снижение общей резистентности цыплят.

Базофилия была зарегистрирована у цыплят только контрольной группы, получавших антибиотики.

Результаты исследования иммунной системы цыплят-бройлеров представлены в таблице 122, из которой видно, что стартовая (в 12 суток) концентрация общего белка в сыворотке крови находилась у цыплят практически во всех подопытных группах на одном уровне (достоверной разницы не выявлено). В разрезе отдельных белковых фракций; Alb, α -, β -, γ -глобулинов – имела место та же картина – без достоверных различий по группам.

Таблица 122 – Динамика показателей состояния иммунной системы у цыплят-бройлеров в процессе роста и развития, г/л

Возраст, сут.	Группа	Общий белок	Alb	α gl	β gl	γ gl G ₁	γ gl G ₂
12	1-я	37,9±2,9	14,7±1,3	8,3±1,3	7,2±1,4	3,8±0,2	3,9±0,5
	2-я	35,0±1,3	11,1±2,1	7,2±1,8	6,0±0,5	6,4±0,3	4,3±0,7
	3-я	35,7±1,9	12,8±1,0	7,9±0,5	5,2±0,5	5,1±0,6	4,7±0,7
	4-я	36,5±1,9	12,4±2,5	6,2±0,7	7,1±0,5	4,5±0,1	6,3±1,1
21	1-я	36,5±3,7	12±1,8	7,9±1,3	7,1±1,5	5,9±1,1	3,6±0,9
	2-я	33,5±0,7	12,4±2,2	6,4±0,3	5,1±0,7	4,1±0,6	5,5±1,3
	3-я	33,5±2,9	12,5±1,1	8,0±1,1	4,2±1,2	4,6±1,0	4,2±0,5
	4-я	32,1±1,5	10,8±1,1	5,9±0,8	7,2±0,3	3,3±0,3	4,9±0,9
35	1-я	48,9±2,6*	14,0±2,5	10,2±1,6	8,6±0,6	10,6±1,2*	5,5±0,5
	2-я	38,6±2,7	8,8±2,5	7,1±1,6	6,6±1,4	7,5±0,5	8,6±1,3
	3-я	31,3±0,7	5,5±0,6	5,5±0,8	5,6±0,3	7,3±1,7	7,2±0,2
	4-я	38,7±3,2	17,5±1,8**	5,8±0,8	5,2±0,2	5,7±1,5	4,5±0,6
45	1-я	35,7±2,6	13,4±1,7*	6,2±0,4	5,3±0,8	6,2±2,9	4,6±0,8
	2-я	30,6±0,1	6,5±0,4	6,4±0,3	5,1±0,2	5,1±0,5	7,5±0,3
	3-я	45,9±3,2***	14,5±2,7*	9,4±1,0	8,6±1,4*	5,8±0,5	7,6±1,3
	4-я	40,1±2,9**	14,9±0,7***	7,2±1,7	5,7±1,5	6,7±2,5	5,6±0,1

При рассмотрении этих же показателей, но в трехнедельном возрасте цыплят,

выявлена достоверно более низкая концентрация сывороточного белка в группе птиц, получавших только антибиотики (контроль) в сравнении с бройлерами всех опытных групп. Аналогичная разница имела место и по α -глобулинам (исключение составили цыплята, получавшие ВАК). Однако по β -глобулинам достоверно отличались более высокими значениями цыплята, получавшие МКД и ВАК. Вместе с тем не выявлено какой бы то ни было стимуляции синтеза γ -глобулинов у птицы под влиянием испытуемых БАД, за исключением IgG₂ у цыплят, получавших ВАК.

Несколько отличные показатели синтеза сывороточного белка и его фракций были выявлены в 35-суточном возрасте. Наиболее высокий уровень белка (разница достоверна) был зарегистрирован у цыплят, получавших МКД ($48,8 \pm 2,6$ г/л). Это произошло за счет стимуляции синтеза альбуминов, α -глобулинов, β -глобулинов и γ G₁-глобулинов. Следовательно, применение лактоацидофильного комплекса оказывает существенное позитивное влияние на иммунную систему цыплят-бройлеров за неделю до окончания откорма.

И, наконец, на завершающей стадии исследований было показано, что в группе птиц, получавших только антибиотики (контроль), уровень синтеза сывороточного белка был достоверно самым низким.

Преимущество оставалось за цыплятами, получавшими МКД; МКД и антибиотик; ВАК. Пробиотическая добавка МКД и симбиотик ВАК в сравнении с антибактериальным антибиотиком общего действия показали по отдельности от антибиотика более предпочтительное воздействие на физиологическое состояние цыплят. При совместном применении с антибиотиком МКД снижает уровень его негативного воздействия на организм.

Материалы, изложенные в разделе 3.5.2, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, С.Ю. Жбанова, О.С. Котлярова и др., 2012; А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха, 2016).

3.5.3 Влияние МКД, ВАК и препарата Байпас на продуктивность и физиологическое состояние цыплят

В целях оптимизации аминокислотного состава кормов для животных и птиц после расчета уровня общего белка используется балансировка по незаменимым аминокислотам.

На практике применяется добавление в комбикорм в расчетных соотношениях аминокислот – лизина и метионина с цистином. В течение ряда лет как в животноводстве, так и в птицеводстве применяется коммерческий препарат Байпас, заменяющий дополнительные добавки к основному рациону аминокислот. Рациональное использование любого вида кормовых составляющих является актуальным и в птицеводстве. Однако увеличение дозировок отдельных ингредиентов рациона увеличивает нагрузку на организм и не всегда бывает экономически оправданным. Поэтому была поставлена задача сравнительного испытания МКД, ВАК и препарата Байпас, применяемых в целях оптимизации аминокислот в рационе.

Интенсивность роста. Анализ прироста живой массы за весь период исследований показал преимущество 3-й группы, получавшей повышенную дозировку МКД (таблица 123).

Таблица 123 – Живая масса цыплят-бройлеров при исследовании оптимизации аминокислот в рационе, г

Возраст, сут.	Группа			
	1-я ОР	2-я ОР+Байпас (без аминокислот)	3-я ОР+МКД (без аминокислот)	4-я ОР+ВАК (без аминокислот)
1	46,0±0,1	46,0±0,1	46,0±0,1	46,0±0,1
7	97,0±1	111,0±2***	124,0±4***	119,0±3***
14	250,0±5	275,0±7***	298,0±9***	315,0±10***
21	502,0±12	506,0±15	541,0±17*	563,0±18*
28	918,0±20	949,0±25	949,0±25	977,0±24*
35	1353,0±29	1385,0±34	1381,0±35	1396,0±37
42-е	1901,0±40	1871,0±44	1980,0±36	1932,0±40

Лидером по живой массе в условиях отсутствия аминокислот до конца пятой недели была 4-я группа, получавшая в свободном доступе ВАК. Контрольная группа, получавшая аминокислоты в полном объеме, все пять недель уступала опытным группам. На последней неделе 2-я группа была худшей из всех. По-видимому, расчет на последнюю неделю выращивания в плане дозировки препарата Байпас был неверным.

Среднесуточный прирост живой массы в 3-й группе, в рационе которой отсутствовали синтетический метионин и лизин по 0,3% от массы корма, был выше по сравнению с контрольной на 4,1%, а по сравнению со 2-й группой, получавшей Байпас, на 4,8% и составил 48,3 г.

В рационе 4-й группы использовали ВАК с 2-недельного возраста при свободном доступе. Для скармления ВАК применялись отдельные кормушки. Из рациона этой группы были исключены синтетические метионин и лизин. Среднесуточный прирост живой массы цыплят в этой группе составил 47,9%, что больше по сравнению с 1-й на 3,2, со 2-й группой – на 3,9%, но меньше, чем в 3-й группе, на 0,8%.

Расход корма. Наиболее низким расход кормов на 1 кг прироста живой массы был в 3-й группе – 1,94 кг. В данном случае сыграла роль МКД, составляющая 0,3% от рациона. Обычная дозировка, которая применяется нами в птицеводстве, составляет 0,2 мл/гол. в сутки. Эта же дозировка МКД была в контрольной 1-й группе. В группах 1-й, 2-й и 4-й показатель расхода кормов был практически одинаков и составлял соответственно – 2,025; 2,018 и 2,014 кг, но больше, чем в 3-й группе, на 4,1 – 3,5%. Данные по расходу кормов представлены в таблице 124.

Таблица 124 – Расход кормов при исследовании влияния добавок на сбалансированность рациона по аминокислотам

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Прирост живой массы за опытный период, г	86290,0	85741,4	89768,3	89117,3
Расход МКД (0,3% от массы корма), г	523	523	523	–
Расход Байпаса, г	–	449	–	–
Расход ВАК (1% от массы корма), л	–	–	–	1,79
Расход кормов, всего, кг	174,723	172,992	174,723	179,450
на 1 кг прироста живой массы, кг	2,025	2,018	1,946	2,014
к контролю, %	100,0	99,7	96,1	99,5
Расход метионина – 0,19% от массы корма, г	332	–	–	–
Расход лизина – 0,34% от массы корма, г	549	–	–	–

Обобщая данные по приросту живой массы и расходу корма, можно констатировать, что группа 3 и 4 получавшая МКД и ВАК достойно конкурировали с препаратом Байпас.

Результаты убоя. При убое птицы опытных групп каких либо патологических изменений не выявлено. Анализ результатов убоя показывает (таблица 125), что наиболее высоким выход мяса был в контрольной группе – 71,9%, а наиболее низким в 2-й группе – 69,1%, в рацион которой вместо метионина и лизина был включен Байпас. В 3-й и 4-й группах эти показатели были практически одинаковыми и составляли соответственно 69,9 и 69,8%, что меньше, чем в контрольной 1-й группе, на 0,9 – 1,0%.

Рассматривая относительные показатели внутренних органов следует отметить следующее:

1. Показатели относительной массы печени птиц контрольной группы и 2-й

опытной, в рационе которой использовался Байпас, были близкими и составляли 2,37 и 2,32% соответственно. В 3-й и 4-й группах относительная масса печени была также близкой и составляла 2,51 и 2,50% соответственно. Однако относительные показатели массы печени этих групп были больше по сравнению с контрольной группой на 0,14 – 0,13%, а по сравнению с 2-й группой больше на 0,19-0,18%.

Таблица 125 – Результаты убоя птицы при использовании в рационах препарата Байпас, МКД и ВАК для балансирования по аминокислотам

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
1	2	3	4	5
Забито, гол.	42	42	42	42
Живая масса забитой птицы, кг	79 842	79 355	82 922	82 404
Получено убойной массы (полного потребления), кг	57,41	54,85	57,98	57,42
Средняя масса 1 тушки, г	1371,7	1306,0	1380,5	1367,1
Убойный выход мяса (полного потрошения), %	71,9	69,1	69,9	69,8
Получено печени, всего, кг	1,890	1,840	2,080	2,060
Средняя масса 1 печени, г	45,0	43,8	49,5	49,1
Относительная масса печени, %	2,37	2,32	2,51	2,50
Получено сердец, всего, кг	0,370	0,430	0,440	0,440
Средняя масса 1 сердца, г	8,81	10,24	10,48	10,48
Относительная масса сердец, %	0,46	0,54	0,53	0,53
Получено мышечных желудков, кг	1,270	1,430	1,460	1,440
Средняя масса 1 мышечного желудка, г	30,24	34,05	34,76	34,29
Относительная масса мышечных желудков, %	1,59	1,80	1,76	1,75
Общая масса шей, кг	1,490	1,480	1,560	1,600
Масса шеи от одной особи, г	35,5	35,2	37,1	38,1

1	2	3	4	5
Относительная масса шей, %	1,87	1,86	1,88	1,94
Получено жира всего, кг	0,560	0,600	0,620	0,560
Получено жира от 1 особи, г	13,3	14,3	14,8	13,3
Относительная масса жира, %	0,70	0,76	0,75	0,68
Общая масса полученных голов, кг	1,900	2,000	2,050	2,180
Средняя масса 1 головы, кг	45,24	47,62	48,81	51,91
Относительная масса голов, %	2,38	2,52	2,47	2,65
Общая масса ног, кг	3,700	3,730	3,930	3,880
Средняя масса ног от 1 особи, г	88,1	88,81	93,57	92,38
Относительная масса ног, %	4,63	4,70	4,74	4,71
Получено полупотрошеной массы, кг	68,53	66,36	70,12	69,58
Выход полупотрошеней массы, %	85,9	83,6	84,5	84,4

2. Наиболее низкие относительные показатели массы сердца отмечены у птиц в контрольной 1-й группе – 0,46%. Во 2-й группе относительная масса сердца была больше на 0,8% и составляла 0,54%. В 3-й и 4-й группах, в рационах которых вместо метионина и лизина использовались МКД и ВАК, средняя масса сердца была одинаковой и составляла 0,53%. Однако этот показатель был больше по сравнению с контрольной группой на 0,07%, но меньше на 0,01% по сравнению со 2-й группой птиц, получающей Байпас.

3. Наименьшая относительная масса мышечных желудков выявлена в контрольной 1-й группе – 1,59%, что меньше по сравнению со 2-й группой на 0,21%, в которой этот показатель был равен 1,80%. В 3-й и 4-й группах эти показатели были близкими и составляли 1,76 и 1,75% соответственно, что больше по сравнению с контрольной группой на 0,17-0,16%.

Состояние микрофлоры. Для определения состояния микрофлоры у цыплят опытных групп были исследованы фекалии слепых отростков и толстого отдела

кишечника в возрасте 14, 21, 28, 35 и 42 дней.

Анализ фекалий тонкого кишечника в 14 суток (таблица 126) существенных различий в основном составе непатогенных микроорганизмов не выявил. Наибольшие отличия в количественном составе показали контрольная группа по группе условных патогенов: *E. coli* типичная 255×10^5 КОЕ/г и *E. coli* гемолитической 15×10^5 КОЕ/г и 4-я опытная группа по *E. coli* типичная 215×10^5 КОЕ/г. Во 2-й и 3-й опытных группах количество *E. coli* типичная составило соответственно 91×10^5 и 75×10^5 КОЕ/г, а группа *E. coli* гемолитическая не зафиксирована.

Таблица 126 – Состав микрофлоры тонкого кишечника цыплят-бройлеров в возрасте 14 суток при использовании МКД, препарата Байпас и ВАК, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^9	10^9	10^9	10^9
Лактобактерии	10^6	$<10^6$	10^6	10^6
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5
Клостридии	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
<i>E. coli</i> типичная	255×10^5	91×10^5	75×10^5	215×10^5
<i>E. coli</i> лактозонегативная	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$
<i>E. coli</i> гемолитическая	15×10^5	23×10^5	0	0
Другие условно-патогенные энтеробактерии	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Стафилококк сапрофитный	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Дрожжеподобные грибы <i>Candida</i>	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$

Анализ фекалий слепых отростков кишечника в 14 суток также существенных различий в основном составе непатогенных микроорганизмов не выявил. Контрольная и 2-я опытная группа имели большие показатели кишечной

палочки *E. coli* типичная 153×10^5 и 198×10^5 КОЕ/г соответственно. Наименьшим количество *E. coli* типичная в третьей опытной группе - $<10^5$ КОЕ/г. Группа бактерий *E. coli* гемолитическая во 2-й и 3-й опытных группах была обнаружена в количествах 19×10^5 и 38×10^5 КОЕ/г соответственно (таблица 127).

Таблица 127 – Состав микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров в возрасте 14 суток при скармливании МКД, препарата Байпас и ВАК, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^9	10^9	10^9	10^9
Лактобактерии	10^6	10^6	$<10^6$	10^6
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5
Клостридии	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
<i>E. coli</i> типичная	153×10^5	198×10^5	$<10^5$	57×10^5
<i>E. coli</i> лактозонегативная	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$
<i>E. coli</i> гемолитическая	0	19×10^5	38×10^5	0
Другие условно-патогенные энтеробактерии	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Стафилококк сапрофитный	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Дрожжеподобные грибы <i>Candida</i>	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$

По окончании третьей недели эксперимента состав основных представителей – лактобактерий, энетерококков, клостридий в исследуемых группах не изменился. Популяция бифидобактерий снизилась на порядок – до 10^8 КОЕ/г. *E. coli* гемолитическая не была обнаружена. В 3-й и 4-й опытных группах отмечено значительное снижение *E. coli* типичная до $<10^5$. *E. coli* гемолитическая не

фиксировалась (таблица 128).

Таблица 128 – Состав микрофлоры тонкого кишечника цыплят-бройлеров в 21-суточном возрасте, при скармливании МКД, препарата Байпас и ВАК, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^9	10^9	10^8	10^9
Лактобактерии	10^6	10^6	$<10^6$	10^6
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5
Клостридии	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
<i>E. coli</i> типичная	235×10^5	12×10^5	$<10^5$	$<10^5$
<i>E. coli</i> лактозонегативная	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$
<i>E. coli</i> гемолитическая	0	0	0	0
Другие условно-патогенные энтеробактерии	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Стафилококк сапрофитный	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Дрожжеподобные грибы <i>Candida</i>	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$

Анализ слепых отростков в возрасте 21 сутки повторил значение соответствующих показателей тонкого кишечника по всем исследуемым микроорганизмам. Наибольшее количество бактерий группы *E. coli* типичная было обнаружено во 2-й опытной группе – 201×10^5 КОЕ/г, наименьшее в 3-й опытной группе – 91×10^5 КОЕ/г (таблица 129).

Таблица 129 – Состав микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров в 21-суточном возрасте при скармливании МКД, препарата Байпас и ВАК, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^9	10^9	10^8	10^9
Лактобактерии	10^6	10^6	$<10^6$	10^6
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5
Клостридии	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
<i>E. coli</i> типичная	121×10^5	201×10^5	91×10^5	93×10^5
<i>E. coli</i> лактозонегативная	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$
<i>E. coli</i> гемолитическая	0	0	0	0
Другие условно-патогенные энтеробактерии	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Стафилококк сапрофитный	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Дрожжеподобные грибы <i>Candida</i>	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$

Анализ микрофлоры тонкого кишечника в возрасте 28 суток показал стабильность основного состава непатогенных микроорганизмов. Популяция *E. coli* типичная в контрольной группе была самой высокой – 221×10^5 КОЕ/г. *E. coli* гемолитическая была обнаружена во 2-й и 3-й контрольных группах в количестве 19×10^5 и 38×10^5 КОЕ/г (таблица 130).

Таблица 130 – Состав микрофлоры тонкого кишечника цыплят-бройлеров в возрасте 28 суток при скармливании МКД, препарата Байпас и ВАК, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^9	10^9	10^8	10^9
Лактобактерии	10^6	10^6	10^6	10^6
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5
Клостридии	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
<i>E. coli</i> типичная	221×10^5	75×10^5	17×10^5	31×10^5
<i>E. coli</i> лактозонегативная	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$
<i>E. coli</i> гемолитическая	0	19×10^5	38×10^5	0
Другие условно-патогенные энтеробактерии	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Стафилококк сапрофитный	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Дрожжеподобные грибы <i>Candida</i>	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$

Качественный состав слепых отростков кишечника в возрасте 28 суток соответствовал таковому в тонком кишечнике. Количественный состав претерпел изменения по сравнению с 21-ми сутками, в 1,2 и 4-й группах произошло снижение *E. coli* типичная, а в 3-й ее увеличение с 91×10^5 , до 91×10^5 КОЕ/г (таблица 131).

Таблица 131 – Состав микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров в возрасте 28 суток при скармливании МКД, препарата Байпас и ВАК, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
1	2	3	4	5
Бифидобактерии	10^9	10^9	10^8	10^9
Лактобактерии	10^6	10^6	10^6	10^6

1	2	3	4	5
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5
Клостридии	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
<i>E. coli</i> типичная	148×10^5	194×10^5	112×10^5	84×10^5
<i>E. coli</i> лактозонегативная	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$
<i>E. coli</i> гемолитическая	0	15×10^5	23×10^5	0
Другие условно-патогенные энтеробактерии	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Стафилококк сапрофитный	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Дрожжеподобные грибы <i>Candida</i>	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$

В возрасте 35 суток анализ фекалий тонкого кишечника показал дальнейшее понижение уровня *E. coli* типичная, по сравнению с 28-ми сутками, что естественно для регуляции количественного состава микрофлоры (таблица 132).

Таблица 132 – Состав микрофлоры тонкого кишечника цыплят-бройлеров в возрасте 35 суток при скармливании МКД, препарата Байпас и ВАК, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^9	10^9	10^8	10^9
Лактобактерии	10^6	10^6	10^6	10^6
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5
Клостридии	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
<i>E. coli</i> типичная	197×10^5	83×10^5	98×10^5	64×10^5
<i>E. coli</i> лактозонегативная	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$
<i>E. coli</i> гемолитическая	0	0	0	0
Другие условно-патогенные энтеробактерии	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Стафилококк сапрофитный	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Дрожжеподобные грибы <i>Candida</i>	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$

В слепых отростках в возрасте 35 суток наблюдалось некоторое увеличение *E. coli* типичная в 3-й и 4-й опытных группах. *E. coli* гемолитическая была обнаружена только во 2-й опытной группе в количестве 3×10^5 КОЕ/г (таблица 133).

Таблица 133 – Состав микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров в возрасте 35 суток при скармливании МКД, препарата Байпас и ВАК, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^9	10^9	10^8	10^9
Лактобактерии	10^6	10^6	10^6	10^6
Энтерококки	10^5	10^5	10^5	10^5
Клостридии	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
<i>E. coli</i> типичная	135×10^5	181×10^5	139×10^5	115×10^5
<i>E. coli</i> лактозонегативная	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$
<i>E. coli</i> гемолитическая	0	3×10^5	0	0
Другие условно-патогенные энтеробактерии	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Стафилококк сапрофитный	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Дрожжеподобные грибы <i>Candida</i>	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$

В возрасте 42 суток количественный и качественный состав микроорганизмов остался на уровне 35-х суток. Исключение составила 2-я группа, по показателю *E. coli* гемолитическая – выявлено 9×10^5 КОЕ/г (таблица 134).

Таблица 134 – Состав микрофлоры тонкого кишечника цыплят-бройлеров в возрасте 42 суток при скармливании МКД, препарата Байпас и ВАК, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10 ⁹	10 ⁹	10 ⁸	10 ⁹
Лактобактерии	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
Энтерококки	10 ⁵	<10 ⁵	<10 ⁵	<10 ⁵
Клостридии	<10 ³	<10 ³	<10 ³	<10 ³
<i>E. coli</i> типичная	128x10 ⁵	87x10 ⁵	73x10 ⁵	71x10 ⁵
<i>E. coli</i> лактозонегативная	<10 ⁵	<10 ⁵	<10 ⁵	<10 ⁵
<i>E. coli</i> гемолитическая	0	9x10 ⁵	0	0
Другие условно-патогенные энтеробактерии	<10 ⁴	<10 ⁴	<10 ⁴	<10 ⁴
Стафилококк сапрофитный	<10 ⁴	<10 ⁴	<10 ⁴	<10 ⁴
Дрожжеподобные грибы <i>Candida</i>	<10 ⁴	<10 ⁴	<10 ⁴	<10 ⁴

Анализ слепых отростков показал общую тенденцию к снижению *E. coli* типичной во всех группах, в сравнении с 35-ми сутками. Но *E. coli* гемолитическая была обнаружена во 2-й и 3-й опытных группах в количестве 7x10⁵ 1x10⁵ КОЕ/г. Кроме этого, увеличилось количество дрожжеподобных грибов *Candida* во 2, 3 и 4-й опытных группах (таблица 135).

Таблица 135 – Состав микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров в возрасте 42 суток при скармливании МКД, препарата Байпас и ВАК, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Бифидобактерии	10^9	10^9	10^8	10^9
Лактобактерии	10^6	10^6	10^6	10^6
Энтерококки	10^5	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$
Клостридии	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$
<i>E. coli</i> типичная	117×10^5	146×10^5	81×10^5	63×10^5
<i>E. coli</i> лактозонегативная	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$	$<10^5$
<i>E. coli</i> гемолитическая	0	7×10^5	1×10^5	0
Другие условно-патогенные энтеробактерии	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Стафилококк сапрофитный	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$
Дрожжеподобные грибы <i>Candida</i>	$<10^4$	7×10^4	12×10^4	18×10^4

Обобщая данные анализа микрофлоры тонкого кишечника и слепых отростков, можно сделать следующие выводы.

1. Метионин и лизин, как незаменимые аминокислоты, оказывают влияние не только на показатели продуктивности, но и опосредованно на качественный и количественный состав микрофлоры. Во все периоды исследования в 1, 2 и 4-й группах количество бифидобактерий в слепых отростках было одинаковым и составляло 10^9 КОЕ/г. В 14-, 21- и 42-дневном возрасте в 3-й группе, не получавшей аминокислоты и добавки, их заменяющие, количество этих

микроорганизмов было 10^8 и лишь в 28- и 35-дневном возрасте 10^9 КОЕ/г.

2. По этой же причине количество лактобактерий во все периоды по группам 1-й и 4-й поддерживалось на уровне 10^6 КОЕ/г. Но в 3-й группе этот показатель в 14 и 21 суточном возрасте был меньше 10^6 и только в 28-, 35- и 42-дневном возрасте достиг уровня 10^6 КОЕ/г.

3. Количество энтерококков во всех опытных группах во все периоды исследования было одинаковым – 10^5 КОЕ/г, за исключением 2-й группы, у которой в 42 дневном возрасте этот показатель был меньше 10^5 КОЕ/г.

4. По количеству клоstrидий, лактозонегативных кишечных палочек, сапрофитных стафилококков, неферментируемых бактерий и плесени по опытным группам каких-либо различий не выявлено.

5. Дрожжеподобных грибов *Candida* по группам во все исследуемые периоды было одинаковое количество – 10^4 КОЕ/г, за исключением результатов анализов в 42-дневном возрасте. В этот период во 2, 3 и 4-й группах было выявлено соответственно 7×10^7 ; 12×10^4 и 18×10^4 КОЕ/г.

При анализе содержимого тонкого отдела кишечника было выявлено следующее.

1. Результаты анализа показывают, что с увеличением возраста птицы сокращается количество типичных кишечных палочек во всех опытных группах. Так в 1-й группе в 14-суточном возрасте их было выявлено 175×10^5 , а в 42-дневном – 128×10^5 КОЕ/г, т.е. их количество уменьшилось на 26,9%; во 2-й группе с 91×10^5 до 87×10^5 (на 4,4%); 3-й – с 75×10^5 до 73×10^5 (на 2,7%), по 4-й – с 215×10^5 до 71×10^5 КОЕ/г (67%).

2. Во все периоды исследования в 3-й и 4-й группах было зафиксировано одинаковое количество грибов *Candida* – меньше 10^4 КОЕ/г. Следует отметить, что повышенное количество грибов было отмечено в 14-суточном возрасте в 1-й и 2-й группах – 4×10^4 и 28×10^4 КОЕ/г соответственно. В остальные периоды исследования количество грибов в этих группах было одинаковым – меньше 10^4 .

3. Другие условно-патогенные микроорганизмы были выявлены во всех группах. Можно лишь отметить, что в 3-й группе в 42-дневном возрасте они не

были обнаружены, а в контрольной 1-й группе их было увеличенное количество – 5×10^4 КОЕ/г. В остальные периоды исследования во всех группах этот показатель был одинаковым – менее 10^4 КОЕ/г.

Анализируя данные по количественному и качественному составу микрофлоры тонкого кишечника и слепых отростков, можно констатировать, что изучаемые нами добавки, кроме прямого воздействия на белковый состав рациона, воздействовали на количественный и качественный состав микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров. В результате благотворного воздействия на рост микроорганизмов одновременно увеличивалась продукция микроорганизмами метаболитов, в том числе аминокислот. В данном случае речь идет о стимулировании раскрытия функциональных возможностей организма в плане переработки и усвоения аминокислот за счет собственной нормофлоры. Одновременно с этим возрастает роль микрофлоры в границах адаптационных реакций организма, ведь в числе метаболитов органические кислоты, влияющие на безопасность корма, а также интерферон и лизоцим, расширяющие возможность иммунной системы организма.

На основании представленных данных по выращиванию цыплят-бройлеров, получавших добавки ВАК, МКД и Байпас на фоне отсутствия (1, 2, 4-я группы) и наличия синтетических аминокислот (1-я группа), по физиологическому состоянию, показателям продуктивности и сохранности разработанный препарат ВАК, полученный кавитационным способом из зерна пшеницы и биоактивированный МКД, вполне может конкурировать с коммерческим препаратом Байпас.

Оценка морфологического, иммунного, и биохимического статуса крови цыплят-бройлеров при использовании МКД, ВАК и препарата Байпас представлена в таблицах 136, 137 (приложение X).

Таблица 136 – Сравнительная динамика показателей клеточного состава крови цыплят-бройлеров

Возраст сут.	Группа	Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Псевдоэозинофилы, %	Моноциты, %	Лимфоциты, %
12	1-я	2,0±0,1	18,2±1,9	85,0±0,3	2,2±0,6	6,5±0,9	26,3±1,0	4,2±0,6	60,8±0,8
	2-я	2,5±0,1**	16,0±0,0	85,0±0,3	2,3±0,5	3,3±1,1*	26,3±0,2	3,8±0,9	64,3±0,7**
	3-я	1,9±0,2	20,4±1,1	92,5±2,5**	2,7±0,2	3,2±0,6**	27,6±0,3	4,0±0,8	62,5±1,2
	4-я	2,6±0,2*	20,4±1,1	92,5±2,5**	3,8±0,8	2,0±0,9**	29,3±0,8*	3,2±0,5	61,7±1,6
21	1-я	2,6±0,1*	19,0±0,7	82,0±2,0	1,0±0,2	3,3±0,6	24,7±0,8	4,0±0,8	67,0±0,2
	2-я	2,2±0,1	21,6±0,6*	79,0±1,0	3,0±1,2	4,0±0,3	24,7±0,2	4,0±1,2	66,3±1,4
	3-я	2,9±0,1*	23,5±0,7***	74,0±1,6**	1,3±0,6	4,7±1,2	25,7±0,3	3,0±0,6	65,3±0,2
	4-я	2,9±0,1*	19,9±0,7	80,0±2,6	1,0±0,8	3,0±0,3	23,0±0,8	4,0±1,2	69,0±0,3***
35	1-я	2,0±0,2	18,4±1,2	72,0±2,0	1,7±1,2	3,0±1,2	22,7±0,2	4,3±1,2	68,3±0,8
	2-я	1,9±0,2	20,9±1,8	74,0±2,4	2,0±0,3	4,3±0,8	21,3±0,6	5,0±0,3	67,3±0,4
	3-я	2,4±0,5	21,4±0,7*	54,0±2,4***	1,0±0,6	4,7±1,2	23,7±1,0	3,3±0,2	67,3±0,6
	4-я	1,5±0,1*	21,2±0,6	68,0±3,7	3,7±0,3	4,3±0,3	25,7±0,5**	2,7±0,1	63,7±0,6***
45	1-я	2,0±0,1	18,2±1,9	85,0±0,3	2,2±0,6	6,5±0,9	26,3±1,0	4,2±0,6	60,8±0,8
	2-я	2,5±0,1**	16,0±0,0	85,0±0,3	2,3±0,5	3,3±1,1*	26,3±0,2	3,8±0,9	64,3±0,7**
	3-я	1,9±0,2	20,4±1,1	92,5±2,5**	2,7±0,2	3,2±0,6**	27,6±0,3	4,0±0,8	62,5±1,2
	4-я	2,6±0,2*	20,4±1,1	92,5±2,5**	3,8±0,8	2,0±0,9**	29,3±0,8*	3,2±0,5	61,7±1,6

Из таблицы 136 видно, что у 20-суточных цыплят, получавших добавку МКД (3-я группа), и у цыплят с добавкой ВАК, (4-я группа), концентрация гемоглобина в крови была достоверно выше, чем у их сверстников двух других групп. Но в 26-дневном возрасте получавшая к основному рациону МКД 3-я группа имела самый низкий показатель, причем эта тенденция сохранилась и в возрасте 33 суток.

Для общей оценки эритро и лейкопоэза у цыплят подопытных групп мы, прежде всего, определили содержание эритроцитов в единице объема крови. При этом был получен неожиданный результат. Так, в 20-дневном возрасте стимулирующий эритропоэз эффект более всего был получен от добавки в рацион препарата Байпас (опытная 2-я группа) и ВАК (опытная 4-я группа) (преимущество достоверно). В 26-суточном возрасте явное преимущество МКД сохранилось при одновременном проявлении стимулирующего эритропоэз эффекта и от ВАК. Молочно-кислая добавка в опытной 3-й группе стимулировала эритроцитоз и в 33-суточном возрасте.

Итак, можно уверенно говорить об избирательном стимулирующем действии МКД на эритропоэз, что подтверждается уже во втором опыте.

Далее мы установили, что МКД действует аналогичным образом и на лейкопоэз. Во все возрастные периоды был отмечен стимулирующий эффект. Близким к нему обладал и витаминно-аминокислотный комплекс. В контрольной группе стимулирующий эффект не проявлялся.

В контексте оценки состояния иммунной системы немаловажным фактом остается концентрация лимфоцитов в крови. Из таблицы 136 видно, что в 20-дневном возрасте достоверно стимулирующим лимфоцитоз эффектом обладал препарат Байпас. В 26-суточном возрасте у цыплят-бройлеров выявлен достоверно более высокий эффект стимуляции лимфоцитоза от применения ВАК. Однако это влияние исчезло в 33-суточном возрасте. При этом следует отметить, что ВАК стимулировал псевдоэозинофилию в 20- и 33-суточном возрасте.

Итак, с точки зрения иммунологической резистентности, у цыплят-бройлеров наиболее эффективным стимулирующим лимфоцитопоэз эффектом обладала МКД.

Результаты оценки иммунного статуса цыплят по сывороточным белкам представлены в таблице 137.

Таблица 137 – Динамика показателей иммунной системы у цыплят-бройлеров в процессе роста и развития, г/л

Возраст, сут.	Группа	Общий белок	Alb	αgl	βgl	$\gamma\text{gl G}_1$	$\gamma\text{gl G}_2$
13	1-я	44,9 \pm 5,7	15,8 \pm 3,1	10,5 \pm 2,0	9,2 \pm 0,8	4,7 \pm 0,7	4,7 \pm 0,7
	2-я	32,8 \pm 0,1*	10,8 \pm 1,9	7,2 \pm 2,5	5,6 \pm 0,1**	5,9 \pm 0,7	3,5 \pm 0,1
	3-я	28,4 \pm 1,3*	8,1 \pm 0,6**	3,1 \pm 0,3**	8,7 \pm 0,2	3,4 \pm 0,5	5,2 \pm 0,7
	4-я	36,7 \pm 3,5	8,2 \pm 0,8*	8,5 \pm 0,9	7,7 \pm 0,8	5,1 \pm 0,5	7,3 \pm 1,1
20	1-я	39,2 \pm 0,3	10,5 \pm 2,1	10,6 \pm 2,5	6,1 \pm 0,9	6,4 \pm 1,7	5,9 \pm 1,3
	2-я	38,3 \pm 1,9	10,7 \pm 0,8	8,2 \pm 1,4	7,4 \pm 0,8	6,5 \pm 0,5	5,5 \pm 0,6
	3-я	37,2 \pm 1,6	10,9 \pm 2,5	6,7 \pm 0,8	7,1 \pm 0,8	7,4 \pm 0,6	5,2 \pm 0,9
	4-я	36,7 \pm 1,7	6,4 \pm 1,3	8,9 \pm 2,2	9,0 \pm 1,7	5,3 \pm 0,8	7,0 \pm 1,3
26	1-я	41,6 \pm 0,9	13,1 \pm 0,9	7,4 \pm 0,5	7,1 \pm 0,5	5,8 \pm 0,2	8,2 \pm 0,6
	2-я	31,7 \pm 1,1***	10,5 \pm 1,6	6,5 \pm 0,7	6,8 \pm 0,6	3,1 \pm 0,4***	5,0 \pm 0,4***
	3-я	32,8 \pm 2,2**	12,0 \pm 1,6	6,8 \pm 0,2	6,4 \pm 1,4	3,5 \pm 0,5***	4,7 \pm 0,5***
	4-я	33,9 \pm 0,6***	9,6 \pm 0,5**	7,4 \pm 0,0	7,6 \pm 0,8	3,5 \pm 0,4***	5,9 \pm 0,0**
33	1-я	35,0 \pm 0,0	8,6 \pm 0,3	6,8 \pm 1,3	6,6 \pm 0,6	5,9 \pm 0,6	7,2 \pm 0,3
	2-я	41,6 \pm 0,2***	14,5 \pm 0,7***	8,5 \pm 0,1	6,5 \pm 0,2	5,1 \pm 0,9	7,1 \pm 0,1
	3-я	40,0 \pm 0,5***	11,9 \pm 1,2*	9,4 \pm 0,7	7,2 \pm 0,4	4,3 \pm 0,6	7,3 \pm 0,5
	4-я	35,0 \pm 0,1	14,1 \pm 0,4***	6,5 \pm 0,1	4,6 \pm 0,5*	3,2 \pm 0,1***	6,6 \pm 0,3

Концентрация общего сывороточного белка в 13-суточном возрасте наиболее всего была характерна для цыплят контрольной группы – 44,9 \pm 5,7 г/л и 4-й опытной группы (ВАК) – 36,7 \pm 3,5 г/л. Опытная 3-я группа, получавшая МКД и не получавшая аминокислоты, имела самый низкий показатель белка. Немного выигрывала по этому показателю 2-я группа, получавшая Байпас.

В 20 и 26-суточном возрасте стимулирующий синтез белка эффект МКД в

контрольной группе сохранился, а в возрасте 33 суток Байпас и МКД активно стимулировали синтез общего белка.

Из таблицы 137 видно, что как в 13-дневном, так и 26-суточном возрасте синтез альбуминов более всего стимулировала дача МКД в контрольной группе, а в возрасте 33 суток наиболее отзывчивыми по синтезу альбуминов оказались цыплята 2-й и 4-й опытных групп, получавшие Байпас и ВАК.

Синтез как α -, так и β -глобулинов наиболее активно стимулировала МКД, вводимая в рацион цыплят в контрольной группе, в 13 и 20-суточном возрасте. По γG_1 и γG_2 у цыплят отличались группы, также стимулированные ВАК и МКД.

Обобщая данные, полученные на протяжении всего исследования, можно отметить, что применение МКД и ВАК способно существенно повлиять на сбалансированность рациона по незаменимым аминокислотам, благодаря, во-первых, наличию в их составе аминокислот, являющихся продуктом микробного синтеза микроорганизмов, образующих эти добавки; во-вторых, благодаря активизации микроорганизмов собственной нормофлоры кишечника цыплят-бройлеров, более активному метаболизму и расщеплению и усвоению питательных веществ корма.

Препарат Байпас, как при исследовании динамики роста живой массы, так и при исследовании интерьерных показателей крови, показал низкие возможности адаптации организма при снижении дозировки препарата. Препараты МКД и ВАК, наоборот, усиливали адаптационные возможности организма даже при критических возрастных границах 13 (10-14) и 33 (28-35), суток.

Материалы, изложенные в разделе 3.5.3, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, С.Ю. Жбанова, О.С. Котлярова и др., 2012).

3.6 Влияние природного высококремнистого минерального комплекса Камышловского месторождения на показатели продуктивности и качество продукции птицеводства

Изучение продуктивных качеств птицы при включении в рационы высококремнистого минерального комплекса Камышловского месторождения имеет огромное значение для разработки научнообоснованных методов кормления и содержания птицы, улучшения их инкубационных качеств и рентабельности птицеводческих хозяйств (Сметнев С.И., 1970).

От качества инкубационных яиц зависит уровень важнейших показателей вывода молодняка, жизнеспособности и продуктивности птицы.

Показатели индекса формы яйца у кур в различные возрастные периоды при добавлении в рацион минерального комплекса представлены в таблице 138.

Таблица 138 – Индекс формы яйца исследуемых групп ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), %

Группа	Схема кормления	Возраст кур, нед.	
		30	40
1-я контрольная	OP	73,2±0,4	74,6±0,4
2-я опытная	96%OP+4% минерала	73,3±0,4	75,7±0,3
3-я опытная	95%OP+5% минерала	73,3±0,4	74,4±0,5
4-я опытная	94%OP+6% минерала	72,7±0,5	74,9±0,6

Как видно из таблицы 138, потребление минерала опытной птицей не оказалось отрицательного влияния на показатель индекса формы яйца.

Индекс формы в значительной степени связан с количеством боя и насечки яиц. На рисунке 13 представлены данные о количестве боя племенных яиц от кур исследуемых групп при скармливании кудюриита Камышловского месторождения.

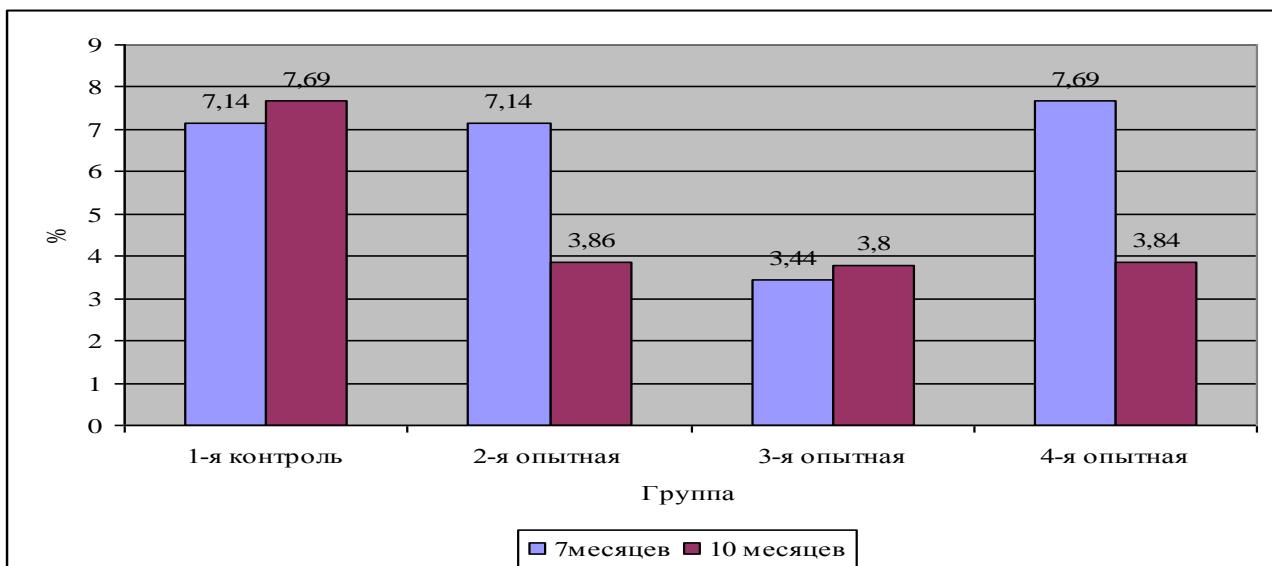


Рисунок 13 – Бой племенных яиц от кур исследуемых групп при скармливании кудюриста Камышловского месторождения

Самый низкий процент боя в разные возрастные периоды был в 3-й группе, где птица получала 5% кудюриста (почти в 2 раза меньше по сравнению с контрольной группой).

Упругая деформация коррелирует с толщиной скорлупы и боем яиц. Нами были проведены исследования этого показателя в разные возрастные периоды. Как мы видим из таблицы 139, достоверные различия по показателю упругой деформации яиц наблюдались в 7- и 10-месячном возрасте кур-несушек.

Одним из показателей качества яйца также является прочность скорлупы. Потребление кудюриста способствует достоверному увеличению толщины скорлупы яиц (таблица 139).

Если в контроле этот показатель составил 371 мкм, то в опытных группах, где птица получала минерал, он был выше во второй группе на 9,16% ($P < 0,001$), в 3-й – на 5,66% ($P < 0,05$) и в 4-й – на 5,95% ($P < 0,05$) по сравнению с контролем.

Таблица 139 – Сравнительные показатели качества яиц исследуемых групп

Группа	Упругая деформация скорлупы, мкм			Толщина скорлупы, мкм
	6 мес.	7 мес.	10 мес.	
1-я	19,6±0,81	26,4±0,84	34,3±1,4	371±4,39
2-я	19,8±2,57	23,6±0,75**	31,0±1,4	405±4,97***
3-я	22,6±2,18	24,3±0,90	31,0±1,0*	392±8,8*
4-я	18,0±0,83	25,3±0,73	31,3±1,7*	393±6,2*

Для оценки качества яиц также используются единицы Хау. Расчет единицы Хау основан на связи массы яйца и высоты белка. Введение в рацион кур-несушек кудюрита оказало положительное влияние на показатель единицы Хау (таблица 140). Если в контрольной группе он показатель находился на уровне 75, то в опытных группах этот показатель составил от 76 до 89 (P<0,01).

Таблица 140 – Морфологические показатели яиц подопытных групп($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Группа	Единицы Хау	Отношение массы белка к массе желтка	Масса скорлупы, г
1-я	75,00±0,13	1,87±0,15	6,25±0,13
2-я	76,00±0,16	1,70±0,22	7,28±0,23**
3-я	79,00±0,19	1,63±0,13**	6,91±0,21*
4-я	88,00±0,21	1,74±0,15*	6,46±0,20

Содержание сырого протеина, сырого жира и минеральных веществ в яйцах от кур опытных групп существенно не отличалось от контроля (таблица 141).

Таблица 141 – Химический состав яиц кур (в натуральной влажности) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, %

Показатель	Опыты				
	1-й			2-й	
	1-я (OP)	2-я (96%OP+4% кудюрита)	3-я (95%OP+5% кудюрита)	1-я (OP)	2-я (95%OP+5% кудюрита)
Сырой протеин	10,77	11,22	10,78	10,78	11,11
Сырой жир	7,95	6,51	7,66	8,35	8,65
Азот общий	1,72	1,79	1,72	1,72	1,77
Зола	7,14	5,98	6,71	6,07	6,45
Кальций	4,49	3,67	4,08	3,09	3,41
Фосфор	0,178	0,165	0,163	0,220	0,230

Отрицательного влияния кудюрита на химический состав яйца не установлено.

Также и не установлено существенных различий между контрольной и опытной группами и по содержанию аминокислот в яйце (таблица 142).

Таблица 142 – Содержание аминокислот в яйце (в воздушно-сухом состоянии) $(\bar{X} \pm S_{\bar{X}})$, %

Аминокислота	Группа	
	контрольная (OP)	опытная (95%OP+5% кудюрита)
1	2	3
Лизин	$2,281 \pm 0,80$	$2,212 \pm 1,29$
Гистидин	$0,887 \pm 0,80$	$0,843 \pm 1,29$
Аргинин	$1,894 \pm 0,46$	$1,976 \pm 0,22^*$
Аспарагиновая кислота	$3,145 \pm 0,78$	$3,283 \pm 1,05$
Тreonин	$1,591 \pm 0,49$	$1,671 \pm 0,87$

1	2	3
Серин	$2,253 \pm 0,49$	$2,56 \pm 21,53$
Глутаминовая кислота	$4,047 \pm 0,89$	$5,136 \pm 1,73$
Пролин	$1,255 \pm 0,89$	$1,578 \pm 1,75$
Глицин	$1,126 \pm 0,87$	$1,181 \pm 1,05^{**}$
Аланин	$1,837 \pm 0,56$	$1,880 \pm 0,11$
Цистин	$0,940 \pm 0,56$	$1,350 \pm 0,73$
Валин	$1,946 \pm 1,05$	$2,059 \pm 1,44^{***}$
Метионин	$0,868 \pm 1,05$	$0,966 \pm 1,65$
Изолейцин	$1,565 \pm 0,60$	$1,634 \pm 0,81^{**}$
Лейцин	$2,880 \pm 0,46$	$2,854 \pm 0,22$
Тирозин	$1,315 \pm 0,74$	$1,386 \pm 0,90$
Фенилаланин	$1,719 \pm 1,03$	$1,736 \pm 0,97^{*}$

Аналогичные данные были получены и по химическому составу мяса кур (таблица 143).

Таблица 143 – Химический состав мяса кур (натуральной влажности), %

Группа	Белок	Жир	Зола	Кальций	Фосфор
1-я контрольная (OP)	21,16	7,61	0,86	0,402	0,608
2-я опытная (96% OP+4% кудюрита)	21,92	5,00	1,02	0,593	0,781
3-я опытная (95% OP+5% кудюрита)	20,88	11,02	0,79	0,419	0,651

Содержание протеина, жира и минеральных веществ в опытных группах, получавших Камышловский кудюрит, находилось на уровне контрольной группы.

Нами также были оценены вкусовые качества яиц и мяса кур, потреблявших

кудюриты, методом дегустации (таблицы 144, 145).

Таблица 144 – Дегустационная оценка яиц, сваренных вкрутую, баллов оценка по 5-балльной шкале ($X \pm S_x$)

Показатель		Группа	
		1-я (OP)	2-я (95% OP+5% кудюриста)
Аромат	Белка	4,0±0,21	4,25±0,123
	Желтка	4,0±0,23	4,08±0,19
Цвет	Белка	4,0±0,24	4,58±0,14*
	Желтка	3,5±0,15	3,83±0,24
Вкус	Белка	4,75±0,13	4,75±0,13
	Желтка	4,41±0,14	4,5±0,5
Общий балл		24,66±0,66	25,83±0,78

Как видно из таблиц 144 и 145, кудюрит положительно влияет на вкусовые качества яиц и мяса кур. Достоверно установлено, что в опытной группе показатель цвета белка яиц был выше контрольной группы, а все остальные показатели существенно не отличались от контроля.

Таблица 145 – Дегустационная оценка мяса опытной птицы ($M \pm m$)

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Запах (аромат) (по 10-балльной шкале)	8,3±0,21	8,4±0,26
Вкус (по 10-балльной шкале)	8,3±0,15	8,7±0,15
Цвет, прозрачность (по 5-балльной шкале)	4,4±0,16	4,8±0,13
Консистенция (по 5-балльной шкале)	4,7±1,50	4,8±0,13

Уровень кормления и качественный состав кормов оказывают существенное влияние на инкубационные показатели яиц. Скармливание кудюрита курамнесушкам оказывало положительное воздействие на инкубационные показатели племенных яиц (рисунок 14).

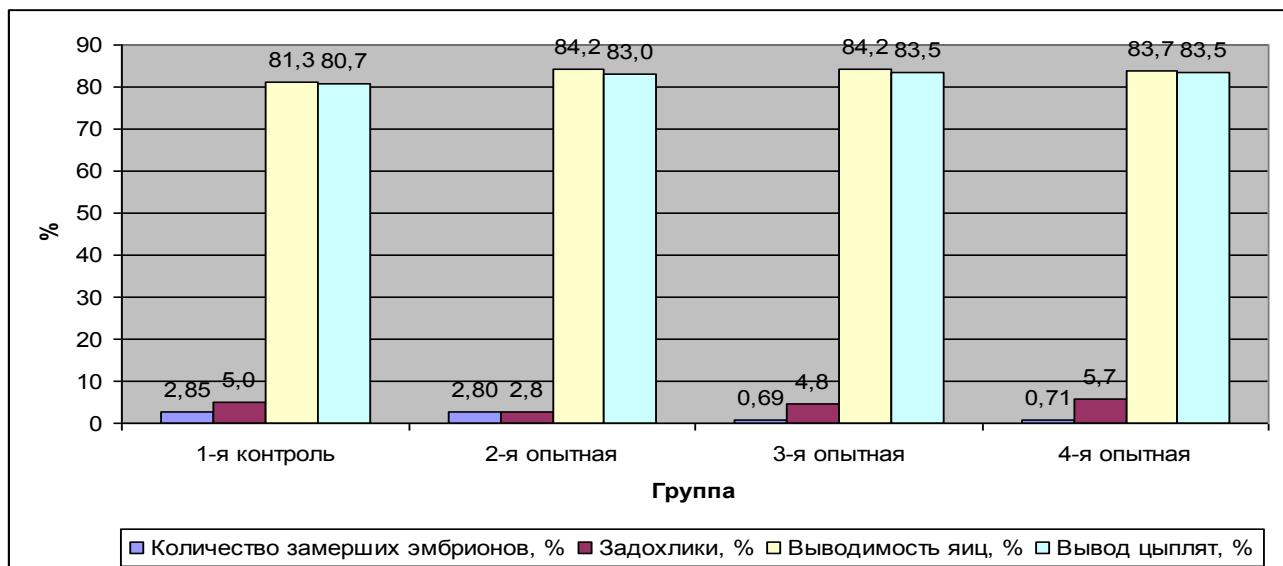


Рисунок 14 – Результаты инкубации яйца сравниваемых групп

Анализируя данные рисунка 14, можно отметить, что количество замерших эмбрионов было наиболее низким в 3-й и 4-й группах (0,69-0,71%), где птица получала 5 - 6% добавки кудюрита. Минимальное количество задохликов было отмечено во 2-й и 3-й группах (2,8 и 4,8 %), где куры потребляли 4 и 5% кудюрита. По выводимости яиц опытные группы превосходили контрольную на 2,4 - 2,9% ($P < 0,05$). Вывод цыплят также был выше в опытных группах на 2,3 - 2,8% ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной.

Итак, включение в рацион кур-несушек природных высококремнистых добавок – кудюритов Камышловского месторождения способствует улучшению качества яиц. Толщина скорлупы опытных группах, где птица получала кудюрит, была выше, чем в контроле, на 5,66-9,16% ($P < 0,05$). Бой племенных яиц в контроле составил 7,69%, в опытных группах – 3,4-3,8% ($P < 0,01$). Использование в качестве кормовой добавки Камышловского кудюрита оказывает благоприятное влияние на инкубационные показатели. По выводимости яиц опытные группы превосходили контрольную на 2,4-2,9% ($P < 0,05$). Вывод

цыплят также был выше в опытных группах на 2,3-2,8% по сравнению с контрольной ($P<0,01$).

Материалы, изложенные в разделе 3.6, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, 2010; Л.А. Кобцева, А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, 2014; Л.А. Кобцева, Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков, 2014).

3.7 Комплексное применение кормовых добавок при выращивании цыплят-бройлеров

Использование различных по своим функциям кормовых добавок позволяет добиться не только полноценного качества, но и биоразнообразия кормовых компонентов. Проверка на большом поголовье в условиях выращивания в производственных условиях позволяет объективно оценить эффективность применения изучаемых кормовых добавок. Для производственной проверки были отобраны по 1750 голов цыплят в каждую группу.

Показатели живой массы цыплят-бройлеров при проведении производственной проверки представлены в таблице 146.

Таблица 146 – Динамика изменения живой массы цыплят-бройлеров при проведении производственной проверки ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), г

Возраст	Группа	
	1-я контрольная (OP)	2-я опытная (OP 94%+ВАК 2%+минерал 4%)
1	42,4 \pm 0,22	43,4 \pm 0,21
7	117,3 \pm 2,31	118,9 \pm 1,31
14	264,3 \pm 3,31	275,4 \pm 6,12
21	525,4 \pm 8,21	543,5 \pm 11,56
28	821,6 \pm 21,23	856,5 \pm 25,11
35	1293,2 \pm 34,53	1369,7 \pm 34,42**
42	1864,4 \pm 37,21	1972,5 \pm 31,67**

Анализ полученных результатов показывает, что использование комплекса кормовых добавок, содержащего симбиотик ВАК и природный минеральный комплекс, в рационах бройлеров, оказало положительное влияние на их живую массу. Так, по итогам первой недели выращивания, наименьшую живую массу имели цыплята контрольной группы – 117,3 г. Живая масса цыплят опытной группы за первую неделю превосходила этот же показатель в контрольной группе на 10,4%. В период с 15-х по 21-е сутки опытная группа по живой массе превосходила контрольную на 6,1%. В период с 22-х по 28-е сутки контрольная группа имела массу 806,7 г, что ниже, чем в опытной группе, на 45,3 г или 5,6%. За пятую неделю выращивания, с 29-х по 35-е сутки, контрольная группа имела живую массу 1284,5 г, что ниже, чем в опытной, на 6,4%. В последний период выращивания контрольная группа уступала по живой массе опытной группе на 11,7%.

Среднесуточный прирост живой массы. Показатели среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров при проведении производственной проверки представлены в таблице 147.

Таблица 147 – Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров при проведении производственной проверки, г

Фаза роста, сут.	Группа		Разница с контролем, %
	1-я	2-я	
1-7	10,7	10,78	0,7
8-14	21,1	22,35	5,9
15-21	37,31	38,51	3,2
22-28	42,31	44,71	5,6
29-35	67,37	73,31	8,8
36-42	81,62	86,11	5,5
1-42	44,43	47,05	5,8

Их анализ показал постоянное превосходство опытной группы над контрольной. Если за первую неделю выращивания преимущество опытной группы по среднесуточному приросту было минимальным и составило 0,7%, то за пятую неделю отличие в пользу опытной группы достигло 8,8%. По нашему мнению, это объясняется влиянием антибиотика в контрольной группе. Применение антибиотиков часто оправдывают большой инфекционной нагрузкой в первую неделю содержания цыплят. На 30-е сутки из рациона контрольной группы антибиотик был выведен, что привело к потере среднесуточного прироста в сравнении с предыдущим периодом на 3,2%. Последний период производственной проверки, с 36-х по 42-е сутки, ситуации не изменил, контрольная группа уступала по среднесуточному приросту опытной 5,5%. За весь период опыта среднесуточный прирост в контрольной группы составил 44,43 г, что на 5,8% ниже, чем в опытной.

Затраты кормов. При исследовании кормовых добавок показатель затрат кормов на единицу живой массы животного объективно свидетельствует об их эффективности (таблица 148).

Таблица 148 – Затраты кормов при проведении производственной проверки

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Потреблено корма, кг	6884,29	6729,46
Использовано ВАК, кг	–	134,888,8
Использовано минерала, кг	–	270
Получено живой массы, кг	3267,7	3451
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы	2,11	1,95

Показатель расхода корма на единицу живой массы в контрольной группе оказался выше, чем в опытной, на 8,2%. Это означает, что как пробиотик МКД, так и синбиотик ВАК, имеющий в своем составе МКД, способствуют лучшему перевариванию, доступности питательных веществ и усвоению корма.

Сохранность цыплят-бройлеров. Сохранность поголовья определяется такими факторами, как физиологическое состояние, стрессы, вызванные скученностью, механические травмы, токсичные корма, бактериальные инфекции и др. Немаловажным фактором является возраст, в котором произошла гибель цыплят. До 30-х суток выращивания падеж в контрольной и опытной группе был равным: 35 голов в контрольной группе и 36 в опытной. После отмены антибиотика в 30 суток и до убоя в контрольной группе пало 30 голов. За этот же период в опытной группе пало 2 головы. Причиной падежа в контрольной группе явилось изменение состояния кишечной микрофлоры в связи с отменой антибиотика.

Сохранность поголовья в опытной группе оказалась выше на 1,6%, чем в контрольной (таблица 149).

Таблица 149 – Сохранность цыплят при приведении производственной проверки

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Поголовье на начало, гол.	1750	1750
Поголовье на конец, гол.	1685	1712
Пало, гол.	65	38
Сохранность, %	96,2	97,8
к контролю, %	–	1,6

Гематологические показатели. Одним из параметров физиологического состояния цыплят является качество крови (таблица 150).

Таблица 150 – Гематологические показатели при проведении производственной проверки

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Общий белок, г/л	37,3±0,23	45,6±0,12
Кальций, ммоль/л	2,49±0,32	2,91±0,23
Фосфор, ммоль/л	1,42±,21	1,35±0,14
Каротин, мкммоль/л	0,65±0,42	1,90±0,37
Витамин А, мкг/г	4,1±0,12	7,9±1,2
Кетоновые тела	Не обнаружены	Не обнаружены

Снижение общего количества белка в контрольной группе свидетельствует о протекании каких-либо заболеваний у цыплят, возможно, нарушения количественного или качественного состава микрофлоры виду применения антибиотика и дальнейшего его исключения в 30 суток. Показатели кальция и фосфора в крови отражают минеральный обмен в организме цыплят, на который оказывают влияние и применяемый минеральный комплекс, и симбионтное пищеварение в опытной группе. Усвоение витамина А происходит в кишечнике при участии микроорганизмов микрофлоры. При этом наличие витаминов группы В, производимых нормофлорой, также влияет на усвоение витамина А, которого в контрольной группе меньше, чем в опытной. Содержание каротина часто определяет содержание витамина А. Кетоновые тела в сыворотке не обнаружены, что косвенно свидетельствует об отсутствии нарушений в обмене основных веществ.

Состояние микрофлоры кишечника. при комплексном скармливании ВАК и природного комплекса, при проведении производственной проверки. Состав микрофлоры, соотношение полезной и условно-патогенной флоры в

контрольной и опытной группах характеризует экологическое состояние кишечника цыплят. В таблице 151 представлен количественный и качественный состав микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят бройлеров, препарированных при потрошении во время убоя.

Таблица 151 – Состав микрофлоры слепых отростков кишечника в 42-суточном возрасте цыплят-бройлеров, при проведении производственной проверки, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа	
	1-я	2-я
Бифидобактерии	10^7	10^8
Лактобактерии	10^5	10^6
Энтерококки	10^5	10^5
<i>E.coli</i> типичная	2×10^6	$4,7 \times 10^6$

Количественный состав основной популяции полезной микрофлоры в опытной группе на порядок выше, чем в контрольной. Количество бифидобактерий в контрольной группе 10^7 , в опытной группе – 10^8 КОЕ/г. Количество лактобактерий в контрольной группе составило 10^5 , в опытной 10^6 КОЕ/г. Количественный состав микрофлоры опытной группы по содержанию основного вида – бифидобактерий выше, чем в контрольной. По группе лактобактерий ситуация аналогичная. Это объясняется тем, что в возрасте 30 суток, после отмены антибиотиков, количественный и качественный состав микрофлоры кишечника перестраивается в связи с отсутствием ингибирующего агента.

Данные по состоянию микрофлоры содержимого толстого кишечника цыплят-бройлеров при комплексном применении ВАК и природного минерала представлены в таблице 152.

Таблица 152 – Состав микрофлоры толстого кишечника в 42-суточном возрасте цыплят-бройлеров при проведении производственной проверки, КОЕ/г

Виды микроорганизмов	Группа	
	1-я	2-я
Бифидобактерии	10^6	10^7
Лактобактерии	10^5	10^5
Энтерококки	10^5	10^5
<i>E.coli</i> типичная	$<10^5$	$<10^5$

Анализируя данные по количественному и качественному составу микрофлоры, можно утверждать, что к 42-м суткам формирование микрофлоры толстого кишечника цыплят контрольной и опытной группы завершилось.

Анализ содержимого толстого кишечника показал аналогичную тенденцию по составу основной популяции – бифидофлоры. Количество бифидобактерий в толстом кишечнике контрольной группы на порядок ниже, чем в опытной. По остальному составу отличий не обнаружено. Количественный состав микроорганизмов толстого кишечника по бифидо- и лактофлоре ниже, чем в слепых отростках. Это объясняется тем, что в слепых отростках более стабильная микробиологическая обстановка. В толстом кишечнике постоянно происходит смена популяций за счет транзита химуса посредством перистальтики.

Результаты балансового опыта. Балансовый опыт продолжался 3 дня. Наличие в ВАК всех ферментных групп, совместимых по природе с ферментами, вырабатываемыми собственной микрофлорой, привело к лучшей перваримости всех исследуемых питательных веществ корма (таблица 153).

Таблица 153 – Переваримость питательных веществ при проведении балансового опыта, %

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Органические вещества	67,9±1,2	72,1±1,2
Протеин	76,4±1,3	81,4±1,4
Жир	69,8±1,5	75,9±1,3
Клетчатка	34,9±1,6	57,7±2,2
БЭВ	77,6±3,2	86,9±2,7

Переваримость органических веществ в опытной группе оказалось выше, чем в контрольной, на 4,2%, переваримость протеина – на 5%. Переваримость жира свидетельствует о работе лимфатической системы, ответственной за транзит жира в кровь. Переваримость жира в опытной группе выше, чем в контрольной, на 6,1%. Переваримость клетчатки в контрольной группе оказалась ниже, чем в опытной, на 22,8%, переваримость БЭВ – на 9,3%. БЭВ представляют собой легкопереваримые углеводы, которые перевариваются в тонком кишечнике.

Данные результаты объясняют полученные фактические данные о конверсии корма. Цыплята опытной группы имели более высокий КПД использования корма, что и выразилось в более низком показателе конверсии корма – 2,11 и 1,95 кг. Данные по составу бифидофлоры также объясняют преимущество в доступности всех питательных веществ корма.

Анализ результатов балансового опыта показал, что цыплята опытной группы, получавшей комплексную добавку ВАК и природный минерал лучше, чем их аналоги из контрольной группы, усваивали питательные вещества корма.

Мясная продуктивность. Эффективность применения различных кормовых и лечебных средств оценивается по анатомическим показателям тушек, которые

характеризуются степенью развития и упитанности мышц. Чем быстрее произойдет формирование, тем эффективнее будет использоваться корм и быстрее сформируется мышечная масса. Результаты анатомической разделки цыплят представлены в таблице 154.

Таблица 154 – Результаты анатомической разделки цыплят-бройлеров при проведении производственной проверки, г

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Живая перед убоем	1853,21±7,29	1884,15±1,54
Полупотрошенной тушки	1565,76±3,21	1686,46±7,91
Потрошенной тушки	1235,92±35,61	1281,31±57,26
Мышечного желудка	32,62±3,34	33,72±1,12
Печени	37,22±1,12	37,62±1,31
Сердца	6,92±1,41	7,62±2,24
Головы, ног, шеи	202,62±23,22	169,62±32,12
Отходов	166,77±13,24	162,06±4,32
Съедобных частей	1528,22	1544,62

Масса мышечного желудка в опытной группе выше, чем в контрольной, на 3,3%. Это объясняется тем, что в рационе контрольной группы применяется ферментный комплекс, стимулирующий поступление питательных веществ корма. В рационе опытной птицы отсутствуют ферменты, расщепление питательных веществ корма происходит за счет ферментов микроорганизмов, входящих в ВАК, стимуляции симбионтного пищеварения и гастролитов, способствующих увеличению массы мышечных желудков.

Экономическая эффективность комплексного применения ВАК и природного минерала. Для экономической оценки комплексного применения ВАК и минерального комплекса требуется определить себестоимость продукции,

прибыль и рентабельность производства в сравнении с традиционной технологией выращивания бройлеров. В таблице 155 сведены общие затраты по двум вариантам и экономическая эффективность комплексного применения ВАК и природного минерала.

Таблица 155 – Экономическая эффективность комплексного применения ВАК и природного минерала при выращивании цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Начальное поголовье, гол.	1750	1750
Средняя живая масса в конце опыта, г	1864,4	1972
Валовой прирост живой массы, кг	3267,7	3451,1
Сохранность, %	96,2	97,8
Получено мяса, кг	2186,71	2351,85
Выход мяса, %	66,92	68,15
Затраты корма на производство 1 кг живой массы, кг	2,11	1,95
Потреблено корма, кг	6884	6729
Себестоимость 1 кг продукции, руб.	78,4	73,2
Общие затраты на производство продукции, руб.	171382	172155
Выручка от реализации продукции, руб.	207737	223425
Прибыль, руб.	36355	51270
Рентабельность, %	17,5	22,9

Расчет экономической эффективности комплексного применения ВАК и природного высококремнестного минерала на основании данных, полученных в результате проведения производственной проверки, показал высокую эффективность применения данных кормовых добавок. Рентабельность производства увеличилась на 5,4%. Себестоимость 1 кг мяса снизилась на 7,1%, или 5,2 руб. При этом цыплята опытной группы выращивались без лекарственных препаратов (приложение Ф, Х).

Материалы, изложенные в разделе 3.7, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, П.Н. Смирнов, О.С. Котлярова и др., 2013).

3.8 Влияние различных технологий выращивания на показатели физиологического состояния цыплят-бройлеров

В качестве базовых были использованы технологические схемы предприятий ООО «Птицефабрика Бердская», работающего по технологии производства функциональных продуктов птицеводства и АООТ «Птицефабрика Новосибирская», работающего по традиционной технологии с использованием ферментных препаратов и лекарственных средств.

Значения морфологического статуса цыплят-бройлеров Новосибирской птицефабрики и Бердской птицефабрики представлены в таблицах 156, 157.

Из таблицы 156, видно, что до 18-и суточного возраста динамика нарастания эритропоэза и синтеза гемоглобина у бройлеров, выращиваемых по традиционной технологии, была относительно синхронной и стабильной. Иммунизация цыплят против инфекционного бронхита, проведенная в возрасте 14 суток, вызвала временную ингибицию лейкопоэза до значений $22,4 \times 10^9/\text{л}$ и $27,2 \times 10^9/\text{л}$, которая сменилась в последующем достоверным лейкоцитозом до $32,4 \times 10^9$ клеток, стабильно удерживаемым в пределах этого уровня до конца откорма бройлеров – до 42-х суток.

Близкая тенденция в этот же период имела место по синтезу гемоглобина и продукции эритроцитов. Если до трехнедельного возраста исследуемые показатели были нестабильны – повышения чередовались снижением, и наоборот, то следующие 3 недели мы отмечали стабильное нарастание эритро- и лейкопоэза как результат относительной зрелости кроветворных органов. Следует отметить, что снижение продукции лейкоцитов в 3-недельном возрасте у цыплят шло за счет временной эозинопении, а также незначительного снижения популяции моноцитов и базофилов. По всей вероятности, это тоже явилось результатом ингибирующего влияния вакцины против инфекционного бронхита.

Таблица 156 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров АООТ «Птицефабрика Новосибирская»

Возраст, сут.	Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Псевдоэозинофилы, %	Моноциты, %	Лимфоциты, %
5	3,0±0,3	23,4±1,4	67,0±0,4	1,9±0,1	2,0±0,4	30,1 ±0,5	2,3±0,1	63,7 ±0,2
10	3,8±0,1*	15,3±1,3***	67,0±0,3	2,0±0,1	1,8±0,1	29,2 ±0,6	2,0 ±0,2	65,0 ±0,9
14	3,2±0,4	28,0±1,3***	63,0±0,2***	1,5±0,3	2,2±0,2	30,3 ±0,6	2,2 ±0,3	63,8 ±0,7
18	3,9±0,2	22,4±1,1**	73,0±0,2	1,0±0,1	1,2±0,2	30,2 ±0,3	2,0 ±0,3	65,8 ±0,7
25	3,9±0,2	27,2±0,6***	84,0±0,4***	1,8±0,3	2,1±0,4	25,1 ±0,3	2,5±0,1	69,5 ±0,2
29	4,5±0,6	32,4±1,5	62,0±0,2***	1,0±0,4	1,8 ±0,2	29,2 ±0,3	2,6 ±0,4	65,4 ±0,3
36	5,1±1,6	31,0±1,5	77,0±0,7***	1,1±0,5	2,1 ±0,2	28,2 ±0,1	2,6 ±0,3	66,0 ±0,4
42	4,2±0,3	29,8±0,3	82,0±0,2***	1,5±0,1	2,3±0,2	29,2 ±0,3	2,0 ±0,3	65,0 ±0,4

Таблица 157 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров ООО «Птицефабрика Бердская»

Возраст, сут.	Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Псевдоэозинофилы, %	Моноциты, %	Лимфоциты, %
20	2,0±0,1	18,2±1,9	85,0±0,3	2,2±0,6	6,5±0,9	26,3±1,0	4,2±0,6	60,8±0,8
26	2,6±0,1***	19,0±0,7	82,0±2,0	1,0±0,2	3,3±0,6**	24,7±0,8	4,0±0,8	67,0±0,2***
33	2,0±0,2*	18,4±1,2	72,0±2,0**	1,7±1,2	3,0±1,2	22,7±0,2*	4,3±1,2	68,3±0,8

Анализируя результаты исследований крови цыплят выращенных по новой технологии в ООО «Птицефабрика Бердская», представленные в таблице 157, следует отметить достоверное повышение концентрации эритроцитов на 26-е сутки, что служит основанием говорить о нормализации эритропоэза к данному возрастному периоду, однако через неделю мы вновь отмечали достоверное снижение этого показателя и одновременно концентрации гемоглобина. Последнее, по-видимому, связано с пиком интенсивности роста мышечной массы.

Достоверных изменений в концентрации лейкоцитов в крови во все возрастные периоды не наблюдалось. Однако была выявлена положительная динамика нарастания лимфопоэза. С 20-х суток со значения $60,8\pm0,8\%$ к 33-суточному возрасту этот показатель достиг $63,3\pm0,8\%$. Это позитивный факт. Лимфоцитоз, развившийся на фоне незначительной псевдоэозинофилии, в определенной мере служит компенсирующим моментом в поддержании резистентности организма птицы на необходимом уровне.

Иммунный статус. Иммунная система цыплят постоянно подвергается воздействию различных иммунодепрессивных факторов, что отражается на их продуктивных и биологических качествах (прирост мышечной массы тела, биологическая ценность и безопасность продукции, устойчивость к чужеродным агентам).

При анализе полученных нами данных можно было отметить снижение синтеза сывороточного белка в крови к 20-суточному возрасту, последнее мы связываем с выходом цыплят из второго крического периода, развивающегося в связи с распадом овариальных гамма-глобулинов и морффункциональной незрелостью иммунной системы. К 26-суточному возрасту синтез сывороточного белка достоверно возрастал. Рост данного показателя указывает на постепенное созревание органов иммунной системы и определенную нормализацию их функции. К 33-м суткам, в период интенсивного роста, наблюдалось достоверное снижение данного показателя, в том числе альбуминовой фракции, что мы склонны связывать с расходом данного белка на увеличение мышечной массы цыплят.

Возрастная динамика иммунологических показателей цыплят-бройлеров ООО «Птицефабрика Бердская» представлена в таблице 158.

Таблица 158 – Возрастная динамика иммунологических показателей цыплят-бройлеров ООО «Птицефабрика Бердская», г/л

Возраст, сут.	Общий белок	Белковые фракции			
		Alb	α gl	Bgl	γ gl G
13	44,9 \pm 5,7	15,8 \pm 3,1	10,5 \pm 2,0	9,2 \pm 0,8	9,4 \pm 0,7
20	39,2 \pm 0,3	10,5 \pm 2,1	10,6 \pm 2,5	6,1 \pm 0,9*	12,3 \pm 1,3
26	41,6 \pm 0,9*	13,1 \pm 0,9	7,4 \pm 0,5	7,1 \pm 0,5	14,0 \pm 0,2
33	35,0 \pm 0,1***	8,6 \pm 0,3***	6,8 \pm 1,3	6,6 \pm 0,6	13,0 \pm 0,3*

Минимальная концентрация 9,4 \pm 0,7 г/л γ -глобулинов G имела место у цыплят в 13-суточном возрасте, что мы связываем с иммунодепрессией второго критического периода и пока еще возрастной незрелостью иммунной системы цыплят. Максимальная же концентрация γ -глобулинов G 14,0 \pm 0,2 г/л пришлась на 26-суточный возраст. Снижение данного показателя к 33-м суткам было физиологичным, связанным с комплексом факторов, из которых наиболее существенное значение имеет активация анаболических процессов.

Иммунная система, в силу своей высокой чувствительности, первая реагирует на воздействия различных биотических и абиотических факторов. Ее роль заключается в иммунологическом контроле за постоянством внутренней среды организма и удалении из него экзо- и эндогенных антигенов, в частности посредством образования иммунных комплексов «антиген–антитело». Однако в некоторых случаях механизм вывода антигенов из организма нарушается, и продукты их взаимодействия с антителами длительно присутствуют в циркуляции.

Значения иммунологического статуса цыплят-бройлеров АООТ

«Новосибирская птицефабрика» представлены в таблице 159.

Таблица 159 – Возрастная динамика показателей иммунной системы у цыплят-бройлеров АООТ «Новосибирская птицефабрика», г/л

Возраст, сут.	Общий белок	Белковые фракции				
		Alb	α gl	β gl	γ glG ₁	γ glG ₂
5	29,4 \pm 0,7	12,3 \pm 1,0	4,1 \pm 0,8	4,5 \pm 1,5	4,3 \pm 0,6	4,2 \pm 0,8
10	32,1 \pm 1,3	15,1 \pm 1,3	6,3 \pm 0,7*	4,7 \pm 0,2	2,8 \pm 0,3*	3,1 \pm 0,2
14	31,8 \pm 2,4	15,7 \pm 0,9	7,6 \pm 0,7	4,2 \pm 0,6	2,0 \pm 0,6	2,4 \pm 0,4
18	45,8 \pm 3,1**	14,8 \pm 0,6	11,0 \pm 1,0**	8,7 \pm 1,1**	4,9 \pm 0,7**	6,2 \pm 0,7***
25	36,4 \pm 2,9*	8,9 \pm 1,4***	8,9 \pm 0,5	7,1 \pm 0,7	5,4 \pm 0,4	6,2 \pm 1,0
29	32,3 \pm 1,1	10,4 \pm 1,1	5,8 \pm 0,6***	6,8 \pm 0,5	3,9 \pm 0,2**	4,1 \pm 0,7
36	37,6 \pm 2,2	13,3 \pm 1,6	7,9 \pm 0,5*	6,2 \pm 0,6	4,2 \pm 0,5	5,8 \pm 0,3
42	42,0 \pm 2,1	11,2 \pm 2,2	9,7 \pm 1,3	7,9 \pm 0,6	5,1 \pm 0,8	8,1 \pm 0,9*

Нарастание синтеза сывороточного белка у цыплят-бройлеров шло постепенно, достигая максимума к 18-м суткам. Далее отмечали 10-дневный спад (до 32,3-37,6 г/л) в синтезе белка с последующим активным нарастанием этого процесса в последнюю неделю откорма птицы (до 42,0 \pm 2,1 г/л – разница достоверна). Причем активный синтез белка до 3-недельного возраста у цыплят шел за счет альбуминов, α -, и β -глобулинов. Затем, после некоторого снижения к 29-дневному возрасту, вновь шло нарастание синтеза этих белковых фракций.

Совершенно иная тенденция имела место в начальной динамике синтеза γ -глобулинов. При относительно высоком уровне IgG₁ и IgG₂ в пятидневном возрасте (4,3 \pm 0,6 – 4,2 \pm 0,8 г/л) молодняк истощал свои защитные силы в первые 2 недели жизни, адаптируясь к новым для него условиям существования. Далее, под влиянием вакциноиммуностимуляции, наступало постепенное нарастание продукции γ -глобулинов обеих фракций, хотя и с кратковременными перерывами в 4-недельном возрасте. Последнее, по-видимому, было вызвано дополнительной

антигенной (вакцинной природы) нагрузкой на иммунную систему бройлеров старшего возраста. И все же к концу откорма, вплоть до 42 суточного возраста, уровень IgG был максимальным.

Оценка биохимического статуса. Биохимические исследования, даже на ранних стадиях заболевания, выявляют обширные и разнообразные отклонения во всех видах обмена веществ. Сложность борьбы с нарушениями обмена веществ в организме заключается в том, что до сих пор нет четко отработанных методов диагностики этих расстройств и дифференциальной диагностики их от других незаразных болезней.

Нормативные значения биохимического статуса цыплят-бройлеров при различных условиях содержания в онтогенезе представлены в таблицах 160, 161.

Для более полной оценки биологического состояния птицы существенное значение представляют показатели их биохимического статуса в динамике их роста и развития, во взаимосвязи с факторами внешней среды и в целом с влиянием на организм технологических стрессоров.

Анализируя биохимические показатели цыплят-бройлеров, выращиваемых по традиционной технологии, в динамике их роста и развития, мы выявили ряд особенностей.

Так, изменение синтеза таких ферментов, как аспартатаминотрансфераза (АсАТ) и аланинаминотрансфераза (АлАТ), коррелировало с изменением синтеза сывороточного белка. Заметим, что между показателями общего белка и АсАТ была выявлена положительная корреляция средней степени (по Пирсону) ($r=0,3$), а между сывороточным белком и АлАТ положительная корреляция была слабой ($r=0,1$). Причем это наглядно просматривалось в возрасте 10, 18, 29, 36 и 42 суток. Следовательно, активный синтез белка в крови сопровождался активацией синтеза ферментов переаминирования. При этом следует отметить, что данный процесс идет по нарастающей, достигая своего максимума к концу откорма птицы – 42-му дню. Но наиболее высоким этот показатель (по общему белку) был в 18-суточном возрасте – $45,8 \pm 3,1$ г/л. Причем он коррелировал и с высоким уровнем АлАТ – $9,1 \pm 1,8$ ед/л. Таким образом, активный синтез данных ферментов

указывает на активное функционирование печени у цыплят-бройлеров практически в течение всего периода выращивания.

Следующим информативным показателем являлась концентрация глюкозы в крови. Принято считать, что колебания ее содержания в крови есть выражение влияния на организм определенных стрессоров.

Из таблицы 160 видно, что уровень глюкозы колебался и повышался с увеличением возраста. Если на 5-е сутки ее содержание в крови составляло $12,4 \pm 0,3$, то уже на 10-е и 14-е сутки уровень глюкозы достоверно повысился до $14,3 \pm 0,6$ и $14,2 \pm 0,7$ ммоль/л, а на 25-е сутки имело место достоверное повышение ее концентрации до своего максимума – $16,2 \pm 1,1$ ммоль/л. Во все оставшиеся дни откорма птицы показатель концентрации глюкозы постепенно снижался – до $7,5 \pm 0,5$ ммоль/л.

Довольно-таки резкие перепады в показателях глюкозы в крови цыплят, особенно до 25-суточного возраста, мы связываем с изменением суточного рациона, что само по себе выступает в качестве стрессирующего фактора. Так, по данным А.В. Бурсукова (2004), О.Л Ковалевой. (2008), уже на стадии тревоги, при стрессе, в организме происходит мобилизация энергетических ресурсов на осуществление активного адаптивного поведения.

Очень своеобразная динамика нами была прослежена по триглицеридам, как основе интенсивного роста и развития цыплят-бройлеров. Именно по триглицеридам мы судим о жировом обмене в организме. Из таблицы 160 видно, что достоверно более высоким этот показатель был на 29-е сутки выращивания птицы ($5,7 \pm 0,7$ против $1,5-2,7$ ммоль/л в другие возрастные периоды). Последнее указывает на то, что интенсивность активного набора массы тела у цыплят к месячному возрасту достигает своего максимума, а далее идет уже с относительно меньшей интенсивностью.

Таблица 160 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови у цыплят-бройлеров АООТ «Новосибирская птицефабрика»

Возраст, сут.	Григлицериды, ммоль/л	Холестерин общий, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Мочевая кислота, ммоль/л	Мочевина, ммоль/л	Общий белок, г/л	АсАТ, ед/л	АлАТ, ед/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Хлориды, ммоль/л
5	1,1± 0,2	3,5±0,3	12,4±0,3	750,3±51,5	1,9±0,3	29,4±0,7	258,5±1,3 ***	6,4±0,8	10,7±0,6	2,6±0,3	129,5±9,7
10	1,5± 0,2	3,2±0,2	14,3±0,6 **	556,4±50,4 *	1,6±0,2	32,1±1,3	284,0±2,1 ***	11,0±3,0	2,6±0,5 ***	2,8±0,4	95,4±4,1 **
14	2,1±0,3	3,8±0,2	14,2±0,7	729,1±61,3 *	1,1±0,1 *	31,8±2,4	262,2±1,7 ***	7,6±1,5	4,1±0,7	5,9±0,5 ***	108,2±3,9 *
18	2,7± 0,3	4,6± 0,4	12,8±0,3	640,6±43,0	2,9±0,1 ***	45,8±3,1 **	276,8±1,8 ***	9,1±1,8	2,7±0,3	5,5±1,7	112,9±0,2
25	2,5±0,5	4,9±0,7	16,2±1,1 **	599,5±68,4	1,9±0,3 **	36,4±2,9 *	264,4±1,6 ***	5,3±0,7	3,9±0,4	2,8±0,4	114,5±4,8
29	5,7±0,7 ***	3,0±0,3 *	12,9±1,5	492,1±52,3	1,2±0,1 *	32,3±1,1	313,3±1,7 ***	5,9±0,9	3,4±0,2	3,6±0,3	86,5±4,6 ***
36	2,4±0,8 **	3,2±0,4	10,7±1,6	453,9±26,3	0,8±0,1 **	37,6±2,2	295,6±2,5 ***	4,7±0,4	2,9±0,3	3,6±0,4	92,9±2,9
42	1,6±0,3	3,4±0,4	7,5±0,5	350,6±41,5 *	5,0±0,7 ***	42,0±2,1	312,2±2,2	7,0±1,5	3,9±0,4	3,9±0,2	101,5±3,5

Особую информативность представляли показатели содержания Са и Р в крови. Как видно из таблицы 160, молодняк в 5-дневном возрасте имел относительно высокое содержание Са – $10,7 \pm 0,6$ ммоль/л. Во все последующие периоды концентрация этого макроэлемента колебалась в пределах от $2,6 \pm 0,5$ до $4,1 \pm 0,7$ ммоль/л. В критический 18-суточный возраст содержание Са было достаточно низким – $2,7 \pm 0,3$ ммоль/л. Подобная тенденция имела место и на 36-е сутки откорма – $2,9 \pm 0,3$. Безусловно, в этот период интенсивного откорма у цыплят-бройлеров происходит существенное перераспределение Са. При этом следует отметить, что между концентрацией Са и Р нами выявлена отрицательная корреляционная связь средней степени ($r = 0,4$). Кроме того, возрастную динамику концентрации фосфора в сыворотке крови мы рассматриваем также в контексте воздействия технологических стрессоров на организм цыплят-бройлеров. В этой связи была выявлена слабо отрицательная корреляционная связь с возрастной динамикой уровня глюкозы ($r = 0,1$). Более того, из таблицы видно, что уровень фосфора существенно вырос у цыплят на 14-е сутки жизни, сохраняясь на этом же уровне и на 18-й день ($P < 0,05$), последнее мы связываем с проведением плановой вакцинации цыплят в этом возрасте против инфекционного ларинготрахеита, а также со сменой кормов суточного рациона, увеличением их объема и качественного состава.

При анализе данных таблицы 161 достоверных различий в концентрации кальция и фосфора в возрастной динамике не выявлено. При этом следует отметить, что максимальная концентрация кальция приходилась на 13-е сутки жизни, а в дальнейшем этот показатель снизился, что мы связываем с нарастанием интенсивности роста цыплят и активной миграцией этого элемента в костную и мышечную ткани. С концентрацией фосфора несколько иная картина. Максимальная его концентрация приходилась на 33-е сутки откорма.

Одним из показателей углеводного обмена является концентрация глюкозы в крови. Достоверное максимальное повышение ее концентрации было отмечено на 20-е сутки с дальнейшим достоверным снижением на 26-й день откорма. Возможно, такой скачок показателя на 20-е сутки был связан с влиянием стрессирующих факторов на птицу (кормовой стресс и вакцинация).

Таблица 161 – Возрастная динамика биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров ООО «Птицефабрика Бердская»

Возраст, сут.	Триглицериды, ммоль/л	Холестерин общий, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Мочевая кислота, ммоль/л	Мочевина, ммоль/л	Общий белок, г/л	АсАТ, ед/л	АлАТ, ед/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Хлориды, ммоль/л
13	1,4±0,1	2,1±0,1	13,1±0,2	776,6±53,9	1,3±0,1	44,9±5,7	221,8±9,5	6,5±1,4	4,0±0,3	2,0±0,2	100,8±3,8
20	2,3±0,1 ***	4,5±0,8 ^{**}	19,7±0,9 ***	971,8±66,0 [*]	1,3±0,1	39,2±0,2	306,5±15,8 [*] **	24,6±5,4 ***	3,0±0,6	1,8±0,2	102,6±1,1
26	0,9±0,1 ***	2,7±0,5	13,7±0,4 ***	659,4±69,2 **	1,5±0,2	41,6±0,9 *	250,2±26,5	5,6±0,8 ***	3,5±0,7	2,2±0,6	91,9±5,8
33	1,3±0,3	3,6±0,7	14,4±0,6	609±93,5 [*]	1,1±0,2	35,0±0,1 ***	255,4±19,3	7,1±0,5	3,6±0,7	3,2±1,0	94,6±3,1

Мочевая кислота – это показатель расхода белка организмом, отражающий баланс между синтезом и выведением продуктов белкового обмена почками.

В наших опытах была прослежена динамика показателя концентрации мочевой кислоты. Этот показатель достоверно повышался на 20-е сутки, что свидетельствовало об интенсивности белкового обмена и нарастании темпов роста массы в данный возрастной период. В дальнейшем этот показатель постепенно снижался.

Содержание АсАТ и АлАТ является информативным при оценке работы печени. В возрастной динамике пик концентрации этих ферментов приходился на 20-е сутки откорма, что указывало на интенсификацию прироста мышечной массы. Дальнейшее снижение концентрации этих двух индикаторных ферментов мы связываем с оптимизацией обмена веществ и функцией печени.

Интенсивность жирового обмена можно проследить по таким показателям, как концентрация триглицеридов и общего холестерина в крови. В наших опытах содержание их достоверно снижалось в период физиологического созревания птицы на 26-е сутки, (именно в этот период происходило использование триглицеридов и общего холестерина в качестве энергетического материала) с последующим повышением их концентрации к 33-суточному возрасту.

Сравнительная оценка иммуноморфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров, выращиваемых в разных условиях содержания. Оценивая адаптационную способность цыплят-бройлеров, мы проанализировали физиологические показатели, полученные нами на птице двух птицефабрик: ООО «Птицефабрика Бердская» и ОАО «Новосибирская птицефабрика». В данном разделе сделана попытка провести сравнительный анализ морфологического, иммунологического и биохимического статусов цыплят-бройлеров, т.е. их биологического потенциала.

Изучая морфологию крови, мы отметили, что цыплята-бройлеры Новосибирской птицефабрики имели более интенсивный эритро- и лейкопоэз во все периоды наблюдений. Причем уровень гемоглобина в крови был выше также во все периоды, за исключением 18-и 20-суточного возраста (таблица 162).

Вместе с тем цыплята Бердской птицефабрики отличались достоверно более высокими показателями концентрации эозинофилов и моноцитов в единице объема крови. Следовательно, эти бройлеры обладают более высокой иммунологической настроенностью. Последнее мы связываем с тем, что в технологическом процессе в ООО «Птицефабрика Бердская» не используются лекарственные препараты при содержании птицы, а отсюда все вытекающие последствия.

Однако по концентрации микрофагов и лимфоцитов преимущество было за цыплятами Новосибирской птицефабрики, которые до 32 суток получали комплекс лекарственных препаратов.

В настоящее время все более очевидной становится важная и многообразная роль иммунологических факторов, участвующих в процессах развития и жизнедеятельности организма, которые, в свою очередь, зависят от действия на организм условий его существования.

Получение нормативных показателей иммунной системы цыплят-бройлеров для птицефабрик является архиважной задачей. Как видно из таблицы 163, по содержанию сывороточного белка у цыплят в критический возрастной период (12-14 суток) достоверно более высокими показателями отличались цыплята Бердской птицефабрики, где стимуляция сывороточного белка происходила за счет продуктивного воздействия на желудочно-кишечный тракт симбиотических добавок. В следующий возрастной период (18-20 суток) картина была диаметрально противоположной. В картину улучшенного состояния цыплят Новосибирской фабрики внесли свою лепту антибактериальные и противопаразитарные препараты. Дальнейшие изменения в ту или иную сторону не имели достоверных различий.

Таблица 162 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров двух птицефабрик в сравнительном аспекте

Возраст, сут.	Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$		Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$		Гемоглобин, г/л		Базофилы, %	
	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская
1	2	3	4	5	6	7	8	9
18-20	$3,9 \pm 0,2$ ***	$2,0 \pm 0,1$	$22,4 \pm 1,1$	$18,2 \pm 1,9$	$73,0 \pm 0,2$	$85,0 \pm 0,3$ ***	$1,0 \pm 0,1$	$2,2 \pm 0,6$
24-26	$3,9 \pm 0,2$ ***	$2,6 \pm 0,1$	$27,2 \pm 0,6$ ***	$19,0 \pm 0,7$	$84,0 \pm 0,4$	$82,0 \pm 2,0$	$1,8 \pm 0,3$ *	$1,0 \pm 0,2$
34-36	$5,1 \pm 1,6$	$2,0 \pm 0,2$	$31,0 \pm 1,5$ ***	$18,4 \pm 1,2$	$77,0 \pm 0,7$ *	$72,0 \pm 2,0$	$1,1 \pm 0,5$	$1,7 \pm 1,2$

Окончание таблицы 162

Возраст, сут.	Эозинофилы, %		Псевдоэозинофилы, %		Моноциты, %		Лимфоциты, %	
	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская
1	10	11	12	13	14	15	16	17
18-20	$1,2 \pm 0,2$	$6,5 \pm 0,9$ ***	$30,2 \pm 0,3$ ***	$26,3 \pm 1,0$	$2,0 \pm 0,3$	$4,2 \pm 0,6$ *	$65,8 \pm 0,7$ ***	$60,8 \pm 0,8$
24-26	$2,1 \pm 0,4$	$3,3 \pm 0,6$	$25,1 \pm 0,3$	$24,7 \pm 0,8$	$2,5 \pm 0,1$	$4,0 \pm 0,8$	$69,5 \pm 0,2$ ***	$67,0 \pm 0,2$
34-36	$2,1 \pm 0,2$	$3,0 \pm 1,2$	$28,2 \pm 0,1$ ***	$22,7 \pm 0,2$	$2,6 \pm 0,3$	$4,3 \pm 1,2$	$66,0 \pm 0,4$	$68,3 \pm 0,8$ *

Таблица 163 – Сравнительные показатели сывороточных белков крови цыплят-бройлеров двух птицефабрик в возрастной динамике, г/л

Возраст, сут.	Общий белок		Alb		αgl	
	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская
1	2	3	4	5	6	7
12-14	31,8±2,4	44,9±5,7*	15,7±0,9	15,8±3,1	7,6±0,7	10,5±2,0
18-20	45,8±3,1*	39,2±0,3	14,8± 0,6	10,5±2,1	11,0± 1,0	10,6±2,5
24-26	36,4± 2,9	41,6±0,9	8,9± 1,4	13,1±0,9**	8,9 ±0,5*	7,4±0,5
34-36	37,6± 2,2	35,0±0,0	13,3±1,6**	8,6±0,3	7,9 ±0,5	6,8±1,3

Окончание таблицы 163

Возраст, сут.	βgl		γglG ₁		γglG ₂	
	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская
1	8	9	10	11	12	13
12-14	4,2±0,6	9,2±0,8***	2,0±0,6	4,7±0,7**	2,4±0,4	4,7±0,7**
18-20	8,7± 1,1	6,1±0,9	4,9± 0,7	6,4±1,7	6,2± 0,7	5,9±1,3
24-26	7,1± 0,7	7,1±0,5	5,4 ± 0,4	5,8±0,2	6,2±1,0	8,2±0,6
34-36	6,2 ±0,6	6,6±0,6	4,2 ±0,5	5,9±0,6*	5,8 ±0,3	7,2±0,3**

Альбумины, как известно, являются основным строительным материалом для растущего организма, их концентрация в организме колеблется в зависимости от возраста, типа кормления, интенсивности роста птицы. В возрасте 12-14 суток содержание альбуминов у цыплят обеих птицефабрик находилось практически на одном уровне. В дальнейшем синтез альбуминов увеличивался с переменным успехом у цыплят сравниваемых групп. Причем в 34-36-суточном возрасте достоверно более высоким содержание альбуминов было у цыплят Новосибирской птицефабрики. Однако содержание а- и β -глобулинов в сыворотке крови в возрасте 12-14 дней было выше у цыплят Бердской птицефабрики. В свою очередь, у цыплят Новосибирской птицефабрики данные показатели повышались на 18-20-е сутки и практически сравнялись с показателями цыплят Бердской птицефабрики на 24-26-е сутки откорма.

По содержанию иммуноглобулинов можно судить об антигенной нагрузке и состоянии гуморального звена иммунокомпетентной системы. У цыплят Бердской птицефабрики во все возрастные периоды содержание γ -глобулинов было выше, чем у их сверстников птицефабрики Новосибирской.

Итак, судя по количественным изменениям в синтезе иммуноглобулинов, преимущество все же было за цыплятами Бердской птицефабрике, с технологией выращивания птицы, основанной на функциональном кормлении.

Одной из биологических особенностей птицы и, в частности, цыплят-бройлеров, является высокая интенсивность обмена веществ, что заложено генетически и позволяет получить максимум продукции за относительно короткий период откорма. Вместе с тем за этим следует очень высокая нагрузка на организм. Высокая степень синтеза белка влечет за собой изъяны в ряде функциональных систем организма – синтезе кальция в костях, выделительной и сердечно-сосудистой системах и т.п. (таблица 164).

Таблица 164 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови у цыплят-бройлеров двух птицефабрик в онтогенезе, ммоль/л

Возраст, сут.	Триглицериды		Холестерин общий		Глюкоза		Фосфор	
	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская
1	2	3	4	5	6	7	8	9
12-14	2,1±0,3*	1,4±0,1	3,8±0,2***	2,1±0,1	4,1±0,7	4,0±0,3	5,9±0,5***	2,0±0,2
18-20	2,7± 0,3	2,3±0,1	4,6± 0,4	4,5±0,8	2,7±0,3	3,0±0,6	5,5±1,7***	1,8±0,2
24-26	2,5±0,5***	0,9±0,1	4,9±0,7*	2,7±0,5	3,9±0,4	3,5±0,7	2,8±0,4	2,2±0,6
34-36	2,4±0,8	1,3±0,3	3,2±0,4	3,6±0,7	2,9±0,3	3,6±0,7	3,6±0,4	3,2±1,0

Окончание таблицы 164

Возраст, сут.	Хлориды		Кальций	
	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская
1	10	11	12	13
12-14	5,9±0,5***	2,0±0,2	4,1±0,7	4,0±0,3
18-20	5,5±1,7***	1,8±0,2	2,7±0,3	3,0±0,6
24-26	2,8±0,4	2,2±0,6	3,9±0,4	3,5±0,7
34-36	3,6±0,4	3,2±1,0	2,9±0,3	3,6±0,7

Из таблицы 164 видно, что интенсивность жирового обмена была выше у цыплят-бройлеров Новосибирской птицефабрики, причем во все возрастные периоды исследований. Это отражается в таких показателях, как концентрация триглицеридов и общего холестерина в сыворотке крови. Возможно, это следствие более высокого содержания в рационе жира и белка, что подтверждается уровнем содержания холестерина у цыплят Новосибирской птицефабрики.

При оценке интенсивности белкового обмена (по показателю содержания мочевой кислоты) мы отметили преимущество за цыплятами Бердской птицефабрики во все возрастные периоды. Концентрация хлоридов в крови преобладала все же у цыплят Новосибирской птицефабрики, что свидетельствует о большей метаболической нагрузке на почки птицы.

Далее остановимся на индикаторных ферментах (АсАТ, АлАТ). Они, как известно, указывают на состояние печени и интенсивность белкового обмена. Так, по концентрации АсАТ в крови (таблица 165) мы можем сказать, что интенсивность белкового обмена у цыплят Новосибирской птицефабрики на 12-14-е сутки жизни достоверно была выше. В дальнейшем это преимущество сохранялось. Концентрация АлАТ преобладала у цыплят Новосибирской птицефабрики только в 12-14-суточном возрасте, однако в дальнейшем достоверно выше данный показатель был у цыплят Бердской птицефабрики.

Содержание кальция в крови не имело достоверной разницы между цыплятами сравниваемых птицефабрик. Зато по содержанию фосфора можно сказать, что у цыплят Новосибирской птицефабрики его концентрация выше во все возрастные периоды.

Таблица 165 – Сравнительные показатели белкового обмена цыплят-бройлеров двух птицефабрик с разными технологиями выращивания

Возраст, сут.	Общий белок, г/л		АсАТ, ед/л		АлАТ, ед/л		Мочевая кислота, ммоль/л		Мочевина, ммоль/л	
	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская	Новосибирская	Бердская
12-14	31,8±2,4	44,9±5,7*	262,2±1,7***	221,8±9,5	7,6±1,5	6,5±1,4	729,1±61,3	776,6±53,9	1,1±0,1	1,3±0,1
18-20	45,8± 3,1*	39,2±0,2	276,8±1,8	306,5±15,8	9,1±1,8	24,6±5,4*	640,6±43,0	971,8±66,0* **	2,9±0,1* **	1,3±0,1
24-26	36,4± 2,9	41,6±0,9	264,4±1,6	250,2±26,5	5,3±0,7	5,6±0,8	599,5±68,4	659,4±69,2	1,9±0,3	1,5±0,2
34-36	37,6± 2,2	35,0±0,1	295,6±2,5	255,4±19,3	4,7±0,4	7,1±0,5**	453,9±26,3	609,0±93,5	0,8±0,1	1,1±0,2

Материалы, изложенные в разделе 3.8, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, 2010; Л.А. Кобцева, А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, 2014; Л.А. Кобцева, Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков, 2014).

3.9 Качественные показатели продукции произведенной по технологии производства функциональных экопродуктов

Под управлением стандартной программы ColourVideoTool было сделано более 300 снимков образцов продукции Бердской птицефабрики. На рисунке 15 приведены примеры изображений образцов мяса, свидетельствующие о наличии визуальных отличий между категориями.

Образцы сохранялись в холодильнике при температуре минус 20°C. Измерения производились анализатором цвета с периодичностью 24 ч. Результаты измерения доминирующей длины волны представлены графически на рисунках 16-20. Были зафиксированы изменения значения величины λ_d в зависимости от времени хранения. Выявлено, что значения доминирующей длины волны связаны с качеством мяса и его категорией (Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Обидин Ю.В., и др. 2013).

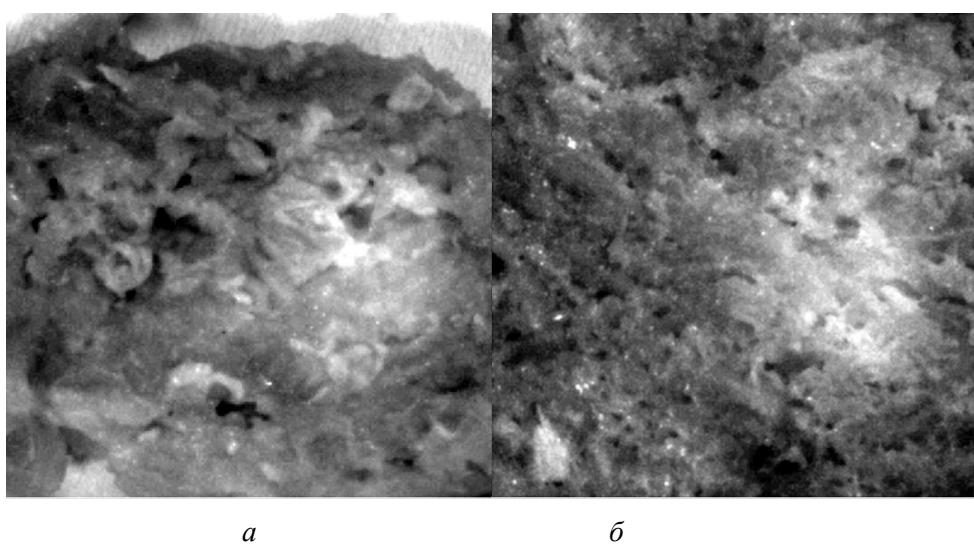


Рисунок 15 – Изображение образца фарша, приготовленного из мяса: а – курицы-несушки (возраст 18 месяцев); б – бройлера (возраст 1,5 месяца)

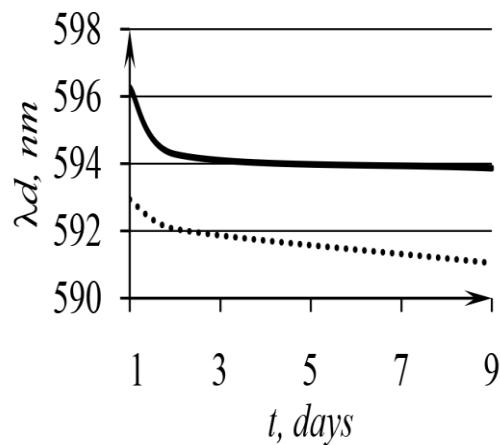


Рисунок 16 – Зависимости средней доминирующей длины волны в изображении образца от времени его хранения (t , дней): сплошная линия – результаты для образцов бройлера (возраст 1,5 месяца), точечная линия – результаты для образцов курицы-несушки (возраст 18 месяцев).

Результаты исследований образцов белого и красного мяса сведены в таблицу 166.

Таблица 166 – Значения доминирующей длины волны и насыщенности размороженных в течение 6 ч, образцов мяса птицы

№ п/п	Длина волны, нм	Насыщенность, %	Описание образца
1	2	3	4
1	602,7096982	27,73	Образец 1 белое вдоль волокон
2	600,9215223	22,19	Образец 1 белое поперек волокон
3	609,5107688	22,08	Образец 1 красное вдоль волокон
4	603,7579678	23,98	Образец 1 красное поперек волокон
5	592,0492846	17,69	Образец 2 белое вдоль волокон
6	595,5655797	20,01	Образец 2 белое поперек волокон
7	600,2735843	24,11	Образец 2 красное вдоль волокон

1	2	3	4
8	607,0987763	24,95	Образец 2 красное поперек волокон
9	610,5394149	25,47	Образец 3 фарш 1
10	609,2523908	24,79	Образец 3 фарш 2
11	588,9627917	18,29	Образец 4 белое вдоль волокон
12	585,3789503	23,30	Образец 4 белое поперек волокон
13	611,7946457	25,99	Образец 4 красное вдоль волокон
14	611,6132317	22,69	Образец 4 красное поперек волокон
15	590,3746426	21,78	Образец 5 белое вдоль волокон
16	595,6300449	24,66	Образец 5 белое поперек волокон
17	600,8851787	26,16	Образец 5 красное вдоль волокон
18	596,9432921	25,98	Образец 5 красное поперек волокон

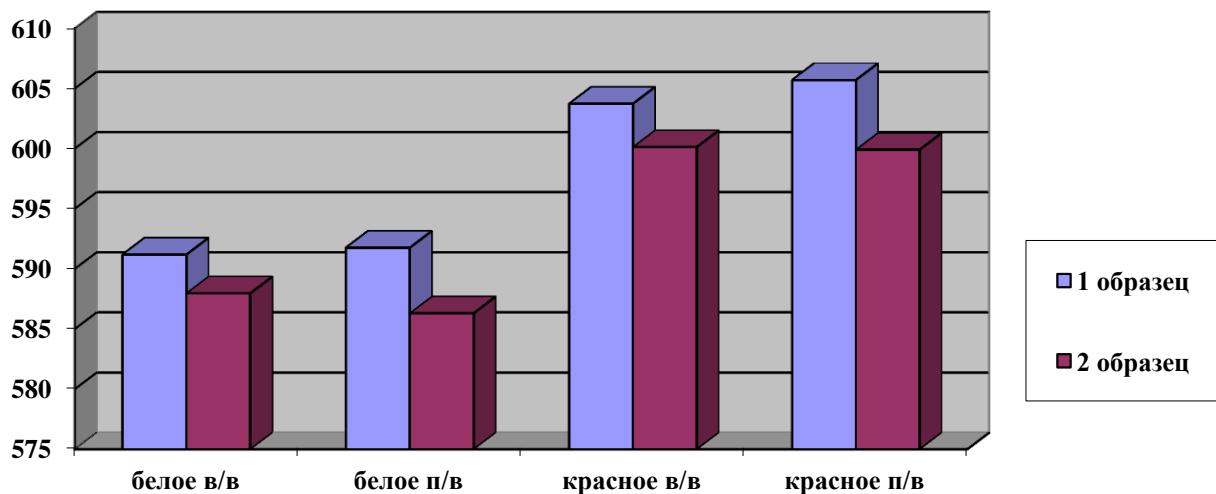


Рисунок 17 – Значение доминирующей длины волны при исследовании образцов мяса

На основании анализа результатов исследований можно утверждать, что для образцов мяса наблюдается четкая граница соответствия доминирующих длин волн белого и красного мяса. Граница разделения доминирующей длины волн для белого и красного мяса – 595 нм (Алейников А.Ф., Осенний А.С., 1993). Это подтверждает нормальное, естественное формирование волокон в соответствии с

физиологическими возможностями, которые оптимизируются кормовыми, ветеринарными и другими технологическими факторами, определяющими содержание миоглобина.

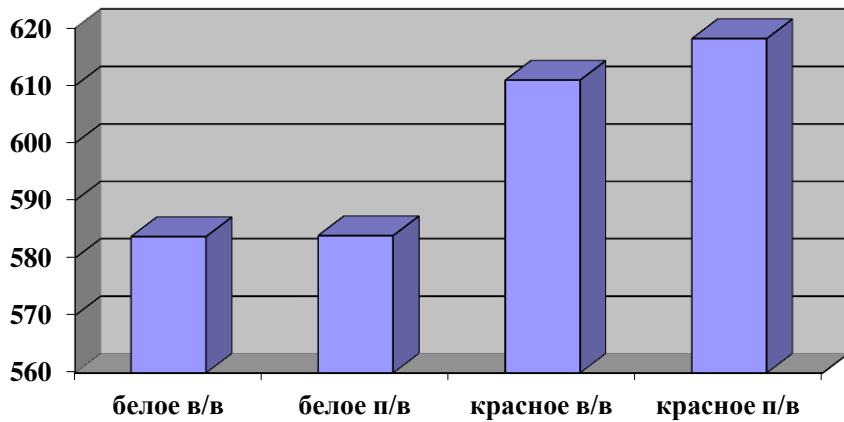


Рисунок 18 – Значение доминирующей длины волны при исследовании мяса несушки

В сравнении с мясом бройлеров, характеристика отраженного света мяса несушки имеет более выраженные различия между белым и красным мясом. Это объясняется тем, что мясо несушки имеет другой качественный и химический состав. Кроме того, оно менее водянисто, чем мясо бройлеров. В красном и белом мясе бройлеров находится больше липидов, влияющих на окисление метмиоглобина, определяющего его цвет. Как правило, любые технологические операции по снижению pH приводят к образованию оксигемоглобина и изменению цвета на ярко-красный. Быстрое обезвоживание мяса приводит к тому же эффекту, что получался при изготовлении фарша.

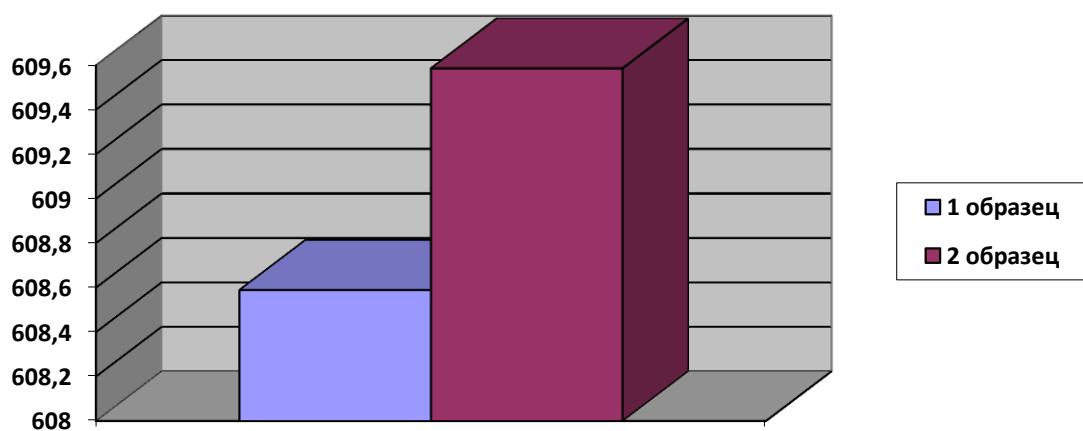


Рисунок 19 – Значение доминирующей длины волны при исследовании фарша

Снижение длины волны отраженного света у фарша соответствует изменению бурого на яркий цвет мяса.

В процессе исследований образцов разработан портативный анализатор, предназначенный для получения количественных оценок цветовых характеристик образцов, в частности, мяса птицы. Разработанная программа позволяет находить средние значения доминирующей длины волны и насыщенности, а также коэффициент вариации этих параметров по выборке данных для выделенной области цифрового изображения. Разработанный способ расчета корректирующих коэффициентов в значения доминирующих длин волн цифровых изображений позволяет повысить достоверность и точность определения спектральных цветов до значения $\pm 2,5$ нм в диапазоне 380÷645 нм. Установлен инструментальный метод определения цветовых характеристик (длина волны и насыщенность) и цветовых различий поверхностей образцов мяса птицы.

Анализатор не только определяет количественные параметры цвета образцов, но и позволяет контролировать величину их изменения с высокой точностью. Портативный анализатор цвета апробирован на образцах разного вида мяса птицы, выработанного двумя различными птицефабриками. Установлено, что с помощью разработанного анализатора возможен непрерывный контроль качественных признаков мяса (тушек) птицы в процессе производства и хранения.

Результаты спектрометрических исследований продукции ООО «Птицефабрика Бердская». Свидетельствуют о наличии и разной степени концентрации химических элементов в исследуемых образцах (таблица 167).

Таблица 167 – Результаты анализа концентрации химических элементов в образцах продукции, мкг/г

Элемент	Мясо	Печень	Яйцо	Метод исследований
Al	0,36±0,043	0,44±0,067	<0,09	МС-ИСП
As	0,02±0,004	0,01±0,002	0,008±0,0015	МС-ИСП
B	2,13±0,21	0,69±0,103	0,91±0,109	МС-ИСП
Ca	128±13	78,41±9,41	499±50	МС-ИСП
Cd	0,0009±0,00026	0,01±0,003	0,0005±0,00016	МС-ИСП
Co	0,003±0,0007	0,02±0,004	0,003±0,0006	МС-ИСП
Cr	0,16±0,019	0,24±0,037	0,15±0,018	МС-ИСП
Cu	0,6±0,072	3,21±0,38	0,65±0,079	МС-ИСП
Fe	7,02±1,75	116±23	22,07±4,41	АЭС-ИСП
Hg	0,003±0,0006	0,01±0,002	0,004±0,0007	МС-ИСП
I	0,15±0,018	0,04±0,008	0,25±0,029	МС-ИСП
K	2354±282	3804±571	892±134	АЭС-ИСП
Li	0,01±0,002	0,02±0,003	0,02±0,003	МС-ИСП
Mg	176±18	187±22	72,27±7,23	МС-ИСП
Mn	0,24±0,028	1,38±0,17	0,27±0,032	МС-ИСП
Na	617±62	656±79	914±91	МС-ИСП
Ni	0,02±0,003	0,02±0,004	0,02±0,003	МС-ИСП
P	1401±168	3412±512	1824±219	АЭС-ИСП
Pb	0,01±0,002	0,009±0,0021	0,002±0,0005	МС-ИСП
Se	0,36±0,043	0,88±0,132	0,38±0,045	МС-ИСП
Si	2,87±0,72	3,41±1,02	0,92±0,276	АЭС-ИСП
Sn	0,01±0,002	0,01±0,003	0,006±0,0013	МС-ИСП
Sr	0,36±0,043	0,12±0,018	0,35±0,043	МС-ИСП
V	0,12±0,015	0,006±0,013	0,04±0,005	МС-ИСП
Zn	16,88±1,69	26,12±3,13	13,39±1,34	МС-ИСП

Так, представляющие опасность для человека тяжелые металлы Cd и Pb

обнаружены в незначительных концентрациях. Сравнительный анализ на основе данных таблицы 167 и норм содержания в продуктах для обеспечения необходимых потребностей для человека приведен в таблицах 168 – 170.

Таблица 168 – Сравнительный анализ пищевой ценности мяса цыплят-бройлеров относительно рекомендуемой адекватной нормы суточного потребления по жизненно необходимым макро- и микроэлементам для взрослого человека

Элемент	Концентрация, мкг/100 г	Норма потребления, мкг/сут.	Обеспечение элементом при потреблении 100 г продукта, %	Необходимость в продукте при обеспечении суточной потребности, г
B	213,00	2000,00	10,65	938,97
Ca	12813,00	1250000,00	1,03	9755,72
Co	0,30	10,00	3,00	3333,33
Cr	16,00	50,00	32,00	312,50
Cu	60,00	1000,00	6,00	1666,67
Fe	702,00	15000,00	4,68	2136,75
I	15,00	150,00	10,00	1000
K	235428,00	2500000,00	9,42	1061,90
Li	1,00	100,00	1,00	10000,00
Mg	17618,00	400000,00	4,40	2270,41
Mn	24,00	2000,00	1,20	8333,33
P	140116,00	800000,00	17,51	570,96
Se	36,00	70,00	51,43	194,44
Si	287,00	5000,00	5,74	1742,16
V	12,00	40,00	30,00	333,33
Zn	1688,00	12000,00	14,07	710,90

Сравнительный анализ на основе полученных данных о концентрации макро- и микроэлементов в мясе цыплят-бройлеров, выращенных по технологии

получения функциональных экопродуктов птицеводства, и норм суточного содержания в рационе химических элементов, выявил высокое содержание в исследуемых образцах селена (Se), ванадия (V) и хрома (Cr). При употреблении 100 г мяса цыплят-бройлеров, суточная потребность в этих химических элементах удовлетворяется соответственно на 51, 43, 30 и 32%.

Таблица 169 – Сравнительный анализ пищевой ценности печени цыплят-бройлеров относительно рекомендуемой адекватной нормы суточного потребления по жизненно необходимым макро- и микроэлементам для взрослого человека

Элемент	Концентрация, мкг/100 г	Норма потребления, мкг/сут.	Обеспечение элементом при потреблении 100 г продукта, %	Необходимость в продукте при обеспечении суточной потребности, г
B	69,00	2000,00	3,45	2898,55
Ca	7841,00	1250000,00	0,63	15941,84
Co	2,0	10,00	20,00	500,00
Cr	24,00	50,00	48,00	208,33
Cu	321,00	1000,00	32,10	311,53
Fe	11623,00	15000,00	77,49	129,05
I	4,00	150,00	2,67	3750,00
K	380457,00	2500000,00	15,22	657,10
Li	2,00	100,00	2,00	5000,00
Mg	18722,00	400000,00	4,68	2136,52
Mn	138,00	2000,00	6,90	1449,28
P	341251,00	800000,00	42,66	234,43
Se	88,00	70,00	125,71	79,55
Si	341,00	5000,00	6,82	1466,28
V	6,00	40,00	15,00	666,78
Zn	2612,00	12000,00	21,77	459,42

В результате сравнительного анализа требуемых норм потребления и концентрации в исследуемых образцах макро- и микроэлементов очевидно высокое содержание в печени цыплят-бройлеров селена (Se), меди (Cu), железа

(Fe), фосфора (P) и хрома (Cr). Обеспечение человека этими химическими элементами при употреблении 100 г печени цыплят-бройлеров составляет соответственно 125,71, 32,1, 77,49 и 48%. Анализ выявил также повышенное содержание кобальта (Co) и цинка (Zn). Их вклад в обеспечение норм потребления составил соответственно 20 и 21,77% при употреблении 100 г печени.

Таблица 170 – Сравнительный анализ пищевой ценности куриных яиц, относительно рекомендуемой адекватной нормы суточного потребления, по жизненно необходимым макро- и микроэлементам для взрослого человека

Элемент	Концентрация, мкг/100 г	Норма потребления, мкг/сут.	Обеспечение элементом при потреблении 100 г продукта, %	Необходимость в продукте при обеспечении суточной потребности, г
B	91,00	2000,00	4,55	2197,80
Ca	49950,00	1250000,00	4,00	2502,50
Co	0,30	10,00	3,00	3333,33
Cr	15,00	50,00	30,00	333,33
Cu	65,00	1000,00	6,50	1538,46
Fe	2207,00	15000,00	14,71	679,66
I	25,00	150,00	16,67	600,00
K	89213,00	2500000,00	3,57	2802,28
Li	2,00	100,00	2,00	5000,00
Mg	7227,0	400000,00	1,81	5534,80
Mn	27,00	2000,00	1,35	7407,41
P	182421,00	800000,00	22,80	438,55
Se	38,00	70,00	54,29	184,21
Si	92,00	5000,00	1,84	5434,78
V	4,00	40,00	10,00	1000,00
Zn	1339,00	12000,00	11,16	896,19

Согласно результатам сравнительного анализа содержания макро- и микроэлементов в куриных яйцах, полученных по технологии производства функциональных продуктов птицеводства, данный продукт можно рассматривать как продукт с повышенным содержанием фосфора (P), селена (S) и хрома (Cr). Обеспечение этими необходимыми для жизнедеятельности человека химическими элементами при употреблении 100 г яиц составляет соответственно 22,8, 54,29 и 30%.

Согласно нормам, рекомендуемым Институтом питания АМН Российской Федерации, в продукции птицеводства уровень минеральных элементов должен находиться в пределах 30-50% от суточной потребности человека.

Проведенные нами исследования по определению концентрации минеральных веществ в продукции, произведенной по технологии производства функциональной продукции птицеводства, выявили высокий уровень жизненно важных для человека химических элементов в мясе и печени цыплят-бройлеров и куриных яйцах. Среди них эссенциальные, или жизненно важные, элементы селен (Se), хром (Cr), фосфор (P), железо (Fe), медь (Cu), цинк (Zn) и условно-эссенциальные кобальт (Co) и ванадий (V). Причем высокое содержание незаменимых химических элементов получено без применения специальных кормовых добавок, содержащих запредельные нормы необходимых для организма веществ.

Продукция птицеводства (яйцо кур, мясо и печень цыплят-бройлеров) полученная по технологии производства функциональных экопродуктов птицеводства может быть использована как продукция, восполняющая дефицит селен (Se), хром (Cr), фосфор (P), железо (Fe), медь (Cu), цинк (Zn) в организме человека.

На основании проведенных исследований и анализа технологического процесса выращивания цыплят-бройлеров и производства куриных яиц была проведена сертификация продукции, получены сертификаты на товарное яйцо, мясо бройлеров и потроха куриные (приложение П, Р, С, Т).

Материалы, изложенные в разделе 3.9, получены нами лично, а также совместно с соавторами и опубликованы (Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, 2014; И.Г. Пальчикова, А.Ф. Алейников, Ю.В. Чугуй и др., 2014).

4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для реализации генетического потенциала в животноводстве и птицеводстве широко применяется большое количество кормовых добавок: ферментные и витаминно-минеральные комплексы, гормональные препараты и т.д. В целях увеличения сохранности поголовья при его высокой концентрации, возникает необходимость применения антибиотиков, антигельминтиков. С 2005 по 2009 г. использование антибиотиков в российском животноводстве выросло в 2,3, а с 2008 по 2013 г. – в 2,2 раза (Нестеров Н., 2014).

Проблема токсичных кормов с открытием новых видов микотоксинов решается за счет применения различных форм адсорбентов. Рынок адсорбентов с 2007 по 2013 г. показал увеличение объемов со 169 до 1700 т в год. В России объем сорбентов в стоимостном выражении вырос за этот период с 402 тыс. до 5 млн 450 тыс. дол. (Набиуллин А., 2013).

С 1926 г., с момента первых публикаций Ф. Кликнера и Е. Фолуэлла по применению ферментов в кормлении птицы, до 2012 г. открыто более 5000 ферментов, которые сегодня применяются в различных дозировках на комплексах и фирмах (Фисинин В.И. и др., 2009). Согласно заявлениям аналитиков компании ABVISTA, рынок целлюлозолитических ферментов и протеазы в денежном выражении оценивается величиной около 550 млн дол., а рынок фитазы – 450 млн дол. Таким образом, весь рынок ферментов превышает миллиард долларов.

Между тем в животноводстве увеличивается ассортимент биологически активных добавок нового поколения, регулирующих микробиологические процессы в пищеварительной системе. Все чаще применяются органические кислоты, пробиотики, пребиотики. Однако до сих пор этим препаратам отводится незначительная роль по сравнению с традиционными лекарственными препаратами. Отчасти это происходит из-за отсутствия моментального результата при профилактике и лечении в сравнении с теми же антибиотиками, отчасти из-за малой изученности свойств самих добавок. Повлиять на физиологические процессы в организме молодняка сельскохозяйственных животных можно путем

коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Это стало возможным за счет использования в рационах пробиотических препаратов (Овчинников А.А., Пластинина Ю.В., Ишимов В.А., 2008). Пробиотики в процессе жизнедеятельности синтезируют протеолитические ферменты, витамины группы В (Брылин А.П., 2006), витамин С, биотин, фолиевую кислоту и другие (Бессарабов Б. и др., 2001). Кроме того, микроорганизмы, нашли широкое применение при переработке отходов животноводческих комплексов (Тараканов Б.В., 1987).

Изучение свойств пробиотических кормовых добавок позволяет встраивать их в биотехнологические процессы в организме животных и птицы аналогично фармакокинетике лечебных препаратов (Поспелова В.В., Шабанская М.А., 1992).

Физиологические свойства и возможности различных бактерий являются частью биологических механизмов, способных эффективно повлиять на физиологическое состояние птицы (Дронова О.М., Дорофеев П.Ю., 1988; Имангулов Ш.А., 2003, Методика..., 2004). Химический анализ МКД на основе монокультур микроорганизмов-пробионтов (МКД-Л, МКД-Р, МКД-С, МКД-В) и симбиотиков МКД-LS, МКД-LBPS показал, что все МКД имеют различный состав питательных веществ (Борисенко Е.Г., 1999; Бондаренко В.М., 2002).

Уровень содержания микроорганизмов в МКД говорит о высокой активности кормовой добавки. Уровень содержания формообразующих микроорганизмов в МКД может находиться в пределах 10^6 - 10^{11} КОЕ/г. Данная концентрация позволяет использовать МКД с дальнейшим разбавлением в десятки раз, используя профилактические и иные дозировки без значительной потери активности (Богатырева Г.В., Чебаков В.П., 2002). Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы в составе МКД не обнаружены.

Исследования МКД на основе различных микроорганизмов-пробиотиков показали, что все исследуемые МКД содержат одну или несколько групп ферментов. Так, МКД-В показала наличие всех исследуемых групп ферментов. МКД-Р содержит в своем составе три группы ферментов: амилолитические, протеолитические, целлюлозолитические. В МКД-Л обнаружены также три

группы ферментов: протеолитические, целлюлозолитические и липолитические, слабо выражена амилолитическая группа. МКД-С имеет в своем составе две группы ферментов: протеолитическую и целлюлозолитическую, амилолитическая и липолитическая активность выражены слабо.

Механизм действия пробиотиков в отличие от антибиотиков направлен не на уничтожение, а на конкурентное исключение условно-патогенных бактерий из состава кишечного микробиотопа (Панин А.Н., Малик Н.И., 2006) в том числе эшерихий, протея, сальмонелл, стафилококков (Бессарабов Б. и др., 2001).

Решение вопроса о частичной или полной замене антибиотиков другими препаратами возможно только после детального исследования степени их влияния на рост и развитие условно-патогенной и патогенной микрофлоры (Манвелова М.А., и др., 1992).

При культивировании штаммов условно-патогенной микрофлоры с супернатантами МКД-Л, МКД-РМКД-В МКД-С нами отмечено падение антибиотикочувствительности в разные сроки инкубации у различных условно-патогенных микроорганизмов.

Результаты исследований показали разнонаправленное влияние супернатантов пробиотиков на антибиотикочувствительность у разных микроорганизмов в разные периоды исследований и к разным препаратом.

Наиболее выраженное влияние на изменение антибиотикочувствительность было отмечено у супернатантов МКД-Р и МКД-В. Пробиотические штаммы микроорганизмов продуцируют ряд бактериоцинов, угнетающих рост патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, возбудителей острых кишечных инфекций. Так лактобактерии вырабатывают низин, который эффективен против грамположительных *Clostridium*, диплококцин эффективен против золотистого стафилококка. Кроме этого, лактобактерии вырабатывают лактострепцин, лактококцин, угнетающие размножение *Streptococcus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella typhimurium* и др. Биологическая роль микроорганизмов определяется взаимоотношениями, которые складываются между ними в местах естественного обитания (Егоров Н.С., 2004). Формы этих

взаимоотношений могут быть весьма разнообразны: от мирного существования до явного антагонизма (Терпугова О.В. и др., 2001; Ожован И.М. и др., 2002).

Антагонизм изученных культур, помимо молочной кислоты и перекиси водорода, был связан с образованием антибиотических веществ (Петровская В.Г., Марко О.П., 1986; Перетц А.Г., 1995; Бондаренко В.М. и др., 1999; Лыкова Е.А. и др., 2000; Литвина Л.А., Коростель В.М., 2000; Ефимов Б.А. и др., 2002; Антибиотические..., 2002). По результатам исследований был получен патент на использование МКД в целях повышения антибиотикочувствительности у условных патогенов.

Проведенные исследования по воздействию МКД на формирование интерферона в организме лабораторных мышей говорят о позитивном влиянии всех исследуемых МКД на концентрацию интерферона в кишечнике лабораторных животных. Максимальная концентрация интерферона отмечена на 3-4-е сутки в пробах с МКД-Л, МКД-С и МКД-В. Даже в течение пяти суток после употребления МКД опытными мышами уровень концентрации интерферона был достаточно высок, что подтверждает пролонгированный эффект действия МКД в кишечнике.

Все исследуемые монокультуры бактерий в составе МКД способствовали выработке лизоцима в кишечнике мышей. Лизоцим оказывает специфическое ферментное действие, неспецифическое влияние, а также принимает участие в регуляции проницаемости тканевых барьеров (Черешнев В.А. и др., 2002; Садовников Н.В. и др., 2009). Наибольшее влияние на уровень лизоцима оказала МКД-В, (212,3 ед/мл), не зря бифидобактерии признаны основным видом микроорганизмов микрофлоры кишечника птиц и животных (Шендеров Б.А., 1998). Наименьший уровень лизоцима был обнаружен в гомогенатах содержимого кишечника мышей, получавших МКД-С, – 104,8 ед/мл.

Микроорганизмы могут регулировать изменения таких факторов среды, как pH и осмотическое давление, но они не могут изменять свою внутреннюю температуру, полностью определяемую окружающей средой (Квеситадзе Г.И., 1990). Источником энергии роста для микроорганизмов являются окислительно-

восстановительные реакции (Иванов В.Н., 1981).

Исследуемые нами пробиотические добавки МКД имеют в своем составе различные концентрации молочной кислоты – от 6370,5 мг/дм³ у МКД-В, до максимального значения 27105 мг/дм³ у МКД-С. Основным продуцентом уксусной кислоты является бифидобактерия, в МКД-В содержание уксусной кислоты составляет 2500 мг/дм³. В составе МКД-С и МКД-Л обнаружено примерно одинаковое количество лимонной кислоты – соответственно 864,4 и 857,5 мг/дм³. МКД-В содержит 68,6 мг/дм³ лимонной кислоты. Пропионовая кислота была обнаружена в МКД-Р в количестве 108 мг/дм³ и в МКД-В в количестве 45,25 мг/дм³. Масляная кислота содержится в двух исследуемых образцах: МКД-Л в концентрации 146 мг/дм³ и МКД-Р в концентрации 76,69 мг/дм³. Полученные результаты позволяют использовать различие в количественном и качественном содержании органических кислот в профилактических целях для формирования микробиоценоза кишечника или при борьбе с микотоксинами корма.

В большинстве случаев миграция металлов и неметаллов в природной среде связана с их окислительно-восстановительными превращениями, что обуславливает изменение уровней их растворимости. Большая роль в окислительно-восстановительных превращениях неорганических ионов принадлежит микроорганизмам, влияющим в итоге на общий окислительно-восстановительный потенциал; по мере усиливающегося загрязнения биосфера металлы благодаря микроорганизмам начинают вовлекаться в глобальные биохимические процессы (Солдатова Г.С., 1999). Источником энергии роста для микроорганизмов являются окислительно-восстановительные реакции (Иванов В.Н., 1981).

Значение водородного показателя всех исследуемых проб МКД в диапазоне температур от 10 °С до 35 °С стабильно и имеет небольшие изменения. Кислотность в данном диапазоне температур изменилась в МКД-Л на 2,3% (с 3,516 до 3,626), МКД-LS – на 5,17% (с 3,48 до 3,66), МКД-В – на 4% (с 4,638 до 4,828), МКД-Р – на 5,5% (с 4,494 до 4,744). Наличие в МКД-Л и МКД-LS молочной, лимонной, масляной кислот делает эти кормовые добавки более

кислыми в сравнении с МКД-В и МКД-Р, в которых имеются органические кислоты преимущественно щелочного характера – пропионовая и уксусная.

Так, молочно-кислая кормовая добавка на основе бифидо- и пропионово-кислых бактерий расположена в более низких областях шкалы рН, чем МКД на основе лактобактерии и симбиотика МКД на основе молочно-кислого стрептококка и лактобактерии.

Наличие информации о кислотности кормового пробиотика, каковым, в частности, является МКД, может позволить более гибко производить коррекцию кислотности отделов ЖКТ сельскохозяйственной птицы с целью создания неудобных условий существования патогенных микроорганизмов и простейших. Надосадочная жидкость в данном случае может быть использована в качестве источника органических кислот для обработки токсичных кормов или добавки в питьевую воду с целью дезинфекции систем поения и коррекции рН кишечника. По данным ВНИТИП, существует два принципиально различных способа внесения органических кислот в сырье и корма: внесение производителей кислот (бактерий) и внесение непосредственно органических кислот и их солей (Фисинин В.И., Околелова Т.М., Просвирякова О.А., Андрианова Е.Н., 2006).

Создание препаратов на основе микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности позволило бы уменьшить количество непригодного для скармливания корма для животных и птицы, а также оказало бы благоприятный эффект на организм птицы при употреблении токсичных кормов (Ожован И.М. и др., 2002; Кузнецов Л.С. и др., 2008).

В результате двух проведенных исследований по ГОСТ 31674-2012 и при помощи тест-систем RIDASCREEN FAST нами был установлен эффект влияния микроорганизмов-пробионтов в составе МКД на содержание афлатоксинов и на уровень общей токсичности корма.

Таким образом, обнаруженные и описанные нами свойства МКД могут сократить или полностью избавить организм птицы от целого перечня профилактических и лечебных препаратов, излишних ферментных комплексов, органических кислот, детоксикантов и т.д. Могут возникнуть вопросы о дозах

биологически активных веществ, обнаруженных нами в МКД. Если математически сравнивать их с рекомендуемыми для использования традиционными средствами, то сравнение будет не в пользу микроорганизмов-пробионтов МКД. Но сложные биологические и физиологические процессы вообще сложно описать математически, хотя такие попытки имели место в биологии и медицине (это так называемая область количественной биологии и медицины). Наиболее серьезные трудности при этом состоят в том, что большинство биологических систем выполняет одновременно несколько различных функций, поэтому сложно выделить как анатомически, так и функционально те части или органы, на которые можно воздействовать путем тех или иных препаратов. Неудачное воздействие на ту или иную функциональную часть может привести к разбалансировке всей системы. Так, следуя теории оптимальности в биологии, описанной математически, некоторые лекарственные препараты сильно воздействуют на определенные компоненты биологических структур организма, что приводит к количественным изменениям передаточной функции всей системы, т. е. организма в целом (Розен Р., 1969). Даже в электронике, имея массу приборов и анализаторов, иногда сложно установить и устранить причину, приведшую к разбалансировке системы. В биологических объектах, имеющих сложную структуру взаимодействия между системами, это сделать еще сложнее.

Наши исследования показали, что различные микроорганизмы-пробионты, используемые в одной лаборатории, изменяют качественно и количественно основные параметры конечного продукта – МКД. Все её свойства, описанные нами в диссертации, аналогичны свойствам микроорганизмов микрофлоры желудочно-кишечного тракта, описанными в литературе, с разницей в количественном и качественном составе (Сидоров М.А., Субботин В.В., 2000, Калмыкова А.И., 2001).

Малые и сверхмалые дозы биологически активных веществ, определяющих обнаруженные нами свойства МКД, могут быть использованы для создания временного микробиоценоза, активизации аналогичных собственных свойств и

возможностей организма животных, развивая адаптационный механизм, являющийся основой нормальной работы всей биологической системы. В целях стимуляции нормобиоза кишечника им скармливают или выпаивают пробиотики (Бовкун Г., 2002). Использование пробиотиков с первых дней жизни позволяет создать нормальный биоценоз в кишечнике и защитить молодняк от заболеваний (Литвина Л.А., Мотовилов К.Я. и др., 2000; Богатырева Г.А., Чебаков В.П., 2002).

Промышленное применение МКД на основе различных монокультур и их сочетаний стало возможным после получения комплексной характеристики МКД.

Сравнение микробиоценозов цыплят при скармливании им МКД на основе монокультур микроорганизмов в возрасте 30 суток показало, что наибольшим количество бифидобактерий 10^7 КОЕ/г в слепых отростках было в группе, получавшей пропионово-кислые бактерии, а наименьшим в контрольной группе.

Оценивая, в целом, влияние микроорганизмов на микробный пейзаж слепых отростков, можно констатировать, что применение молочно-кислой кормовой добавки оказывает положительное влияние на формирование нормофлоры. Наличие в корме пропионовой бактерии оказывает так называемый бифидогенный, или пребиотический, эффект, который приводит к росту популяции других микроорганизмов, в частности бифидобактерий и лактобактерий, в слепых отростках кишечника цыплят.

Скармливание цыплятам-бройлерам с основным рационом МКД на основе сочетаний микроорганизмов показало улучшение показателей продуктивности, приростов с увеличением количества формообразующих микроорганизмов в МКД. Данный фактор объясняется полученными в первом этапе исследований данными о функциональных свойствах МКД. Каждый из формообразующих микроорганизмов имеет свои свойства, усиливающиеся при симбиозе с другими микроорганизмами. Применение МКД с микроорганизмами в симбиотических сочетаниях позволяет широко использовать индивидуальные свойства монокультур, их совместные качества, а также влияние этого симбиоза на создание и поддержание микробиоценоза для большего вида микроорганизмов населяющих кишечник птицы.

Полученные кавитационным способом кормовые добавки УАД и ВАК являются новой вехой в кормлении птицы (Мотовилов К.Я., 2016). Совмещающие в себе свойства природных компонентов и свойства, приобретенные в результате кавитационного воздействия, они способны улучшить биологическое разнообразие корма за счет наличия широкого ряда аминокислот, витаминов и углеводов. Микрофлора цыплят, получавших эти кормовые добавки, отличается ранним формированием и качеством, внося большой вклад в симбионтное пищеварение, которое улучшает эффективность использования корма (приложение Ш).

Полученные результаты позволяют полагать, что при добавке к основному рациону МКД и УАД можно до 4,6% снижать затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

Проведение опыта по снижению токсичности в органах и тканях цыплят, получавших ацетаты солей ТМ на фоне применения МКД и УАД, показало, что МКД и УАД при интоксикации организма кадмием снижают его содержание в белых мышцах цыплят в 11,8 раза, в красных мышцах – в 8,97, в сердечной мышце птицы – в 7,5 раза ($P<0,05-0,001$). Результаты исследования органов также показали влияние МКД и УКД на снижение содержания ТМ: в желудке содержание кадмия снизилось в 7,5, в печени – в 14,6 раза ($P<0,05-0,001$).

Исследования показали, что добавление к рациону, загрязненному свинцом, кормовых добавок МКД и УАД приводит к детоксикации органов и тканей цыплят-бройлеров: в белых мышцах содержание свинца уменьшается в 3,5 раза ($P<0,05-0,001$), в красных мышцах – в 4,6, в сердечной мышце – в 2,12 раза ($P<0,05-0,001$). В органах также происходит снижение содержания свинца при включении в рационы МКД и УАД.

Данные наших исследований подтверждаются авторами, работающими в области экологии (Бокова Т.И., Смоляков А.И., 2001). Мы предполагаем, что при наличии в корме МКД и УАД происходит оптимизация в том числе и минерального обмена. Тяжелые металлы в организме распознаются как обычные химические элементы, участвующие в процессах обмена веществ. При отсутствии

дефицита в минеральных веществах они транзитно проходят ЖКТ, не усваиваясь в организме (Бокова Т.И., Смоляков А.И., Мотовилов К.Я., 2001). Применение в рационах кормления цыплят-бройлеров пробиотика МКД и бифидогенного продукта УАД с суточного возраста и до убоя способствовало улучшению микробиоценоза, повышению переваримости и усвояемости питательных веществ корма, улучшению обменных процессов.

Совместное применение МКД и УАД повлияло на результаты органолептической оценки варенного мяса цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп, где выявлены достоверные отличия ($P<0,05-0,001$). Так, по вкусовым ощущениям экспертной комиссии, белое мясо цыплят группы, получавшей МКД и УАД, превосходило на 17,6% ($P<0,05-0,001$) мясо из контрольной группы, а красное мясо птицы было оценено на 21,7% ($P<0,05-0,001$) выше.

Исследование совместного применения МКД и аутолизата в рационах цыплят-бройлеров также показало хороший симбиоз добавок.

Переваримость питательных веществ при применении МКД и аутолизата была выше.

Разработанный в процессе диссертационной работы витаминно-аминокислотный комплекс (ВАК) явился комплексным продуктом нано- и биотехнологий. Микроорганизмы привлекают к себе внимание в качестве продуцентов аминокислот, используемых для улучшения качества и вкуса пищи, в медицинских и других целях. В наибольшем количестве микробиологическим способом в настоящее время производят лизин, который добавляют в корма животным, где мало этой незаменимой аминокислоты (Беккер М.Е., 1980; *Industrial microbiology...*, 1981; Кондратьева Е.Н., 1984).

В настоящее время известно более 100 тыс видов микроорганизмов, но только крайне малое их количество используется в биотехнологических процессах для получения микробного белка, ферментов, органических кислот и витаминов (Наплекова Н.Н. и др., 2002). Белок микроорганизмов обладает полноценным аминокислотным составом (Наплекова Н.Н., и др., 2002).

Большинство кормоприготовительных цехов располагают возможностью создавать такие комплексы у себя на производстве. Введенный в готовый корм или на этапе ступенчатого смещивания ВАК способен адсорбировать мелкие ингредиенты корма. Находящиеся в составе ВАК органические кислоты способны производить деструкцию токсической части корма. Анализ полученных результатов показывает, что использование ВАК в дозировке 1,0, 1,5 и 2% от массы корма в рационах бройлеров оказало положительное влияние на их живую массу. Наилучшей по итогам оценки продуктивности, затратам корма, сохранности цыплят-бройлеров признана дозировка 1,5-2% от состава корма. ВАК по существу является симбиотиком, содержащим витамины, аминокислоты, являющиеся продуктом микробного синтеза микроорганизмов МКД и микроорганизмов, находящихся в зерне. Соответственно ВАК, кроме витаминов и аминокислот, содержит целый комплекс веществ – продуктов жизнедеятельности микробного происхождения.

Автором получен патент на кормовую добавку ВАК. Применение в животноводстве и птицеводстве – в частности антибиотиков и других профилактических и лечебных препаратов имеет промышленные масштабы (Нестеров Н., 2014).

С первых минут жизни в желудочно-кишечный тракт поступает множество разнообразных групп микроорганизмов, однако не все они приживаются в кишечнике (Панин А.Н. и др., 2000). Заселение микроорганизмами происходит в первые 24-48 ч жизни: 1-я фаза – асептическая (длится 10-20 ч); 2-я фаза – развитие микроорганизмов (2-4 сут.); 3-я фаза – стабилизация микрофлоры (2 нед.) (В.Н. Яковлева, Есауленко И.Э., 2006).

Проводимые нами исследования по применению пробиотиков и пребиотиков имеют целю разработки альтернативного подхода к лечению и профилактике бактериальных инфекций (приложение О). Мы считаем, что при определенных условиях (отсутствие дисбактериозов, своевременное формирование органов пищеварения, микрофлоры кишечника, способность адаптироваться в условиях промышленного производства) птица способна за счет внутренних резервов

справиться со всеми стрессами (Musuoka T., Sega T., 1964; Мелехин Г. П., Гридин Н.Я., 1977; Ochi J.; Тимошенко М.А., 1990; Фисинин В.И., Егоров И.А., 2003). Все изучаемые добавки: МКД, ВАК, УАД – в процессе исследований показали возможность в условиях полного отсутствия антибиотиков и ферментов или совместного применения антибиотиков и МКД или антибиотиков и ВАК, в сравнении с традиционной технологией, показывать более предпочтительные результаты по продуктивности, сохранности, пререваримости питательных веществ, состоянию микрофлоры кишечника, чем при использовании традиционных средств профилактики и лечения.

Мы провели серию сравнительных исследований по различию в применении антибиотиков Байтрил, Долинк и препаратов биотехнологии ВАК и МКД. Установлено лучшее влияние на прирост живой массы совместном использования МКД и антибиотика, по сравнению с чистым рационом. В то же время установлено преимущество рациона, содержащего МКД, над рационом, содержащим антибиотик и чистым рационом. Исследования показали, что как наличие антбактериального средства, так и наличие пробиотического препарата оказывает влияние на показатели продуктивности и сохранности поголовья. Кроме того, оба средства могут благотворно действовать на состав микрофлоры. Однако выведение из рациона антибиотиков за 10 суток до убоя, нивелирует преимущество, накопленное за срок его использования.

Современное понимание полноценности кормления животных предусматривает обязательное включение в рацион биологически активных веществ (Елфимова И.А., Ясников С.В., Перов А.Н., 2006): витаминов, антибиотиков, аминокислот и микроэлементов, способствующих улучшению роста и развития животных (Леонов и др., 1962).

Последний научно-хозяйственный опыт проводился с целью проверки комплексного введения кормовых добавок в сравнении с традиционной технологией и расчета экономической эффективности различных технологий. В опытной группе к основному рациону добавили 2% ВАК и природный минеральный комплекс в количестве 4%. Контрольная группа получала кроме

основного рациона комплекс ферментов, антибиотик Байтрил согласно наставлению до 30-х суток. Анализ показателей продуктивности показал стабильное преимущество опытной группы над контрольной. Живая масса цыплят опытной группы была достоверно выше в возрасте 42 суток на 5,7%.

Расчет экономической эффективности на основании данных о себестоимости продукции и произведенных объемах свидетельствует о том, что рентабельность производства в опытной группе увеличилась на 5,4%. Себестоимость 1 кг мяса снизилась на 7,1%, или 5,2 руб. При этом цыплята опытной группы выращивались без лекарственных препаратов.

Сравнительная оценка физиологического состояния цыплят-бройлеров выращенных по различным технологиям, показала конкурентные преимущества цыплят, выращенных по технологии получения функциональных продуктов птицеводства.

Под управлением стандартной программы ColourVideoTool была проанализирована продукция ООО «Птицефабрика Бердская». Исследования показали, что мясо цыплят-бройлеров, мясо кур-несушек производства ООО «Птицефабрика Бердская» имеет четкие границы различия между образцами белого и красного мяса вне зависимости от направления среза. Граница, разделяющая доминирующий спектр находится на уровне 595 нм (Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Обидин Ю.В., и др. 2013).

Учитывая, что ООО «Птицефабрика Бердская» работает по технологии производства функциональных продуктов птицеводства, полученные результаты являются вполне закономерными и объяснимыми. По результатам исследований получен патент на способ оценки качества мясного сырья.

Сертификация продукция Бердской птицефабрики в органе «ЕврАЗЭКО» на основании исследований Московского центра биотической медицины подтвердила высокую биологическую ценность серийновыпускаемой продукции, полученной по внедренной технологии производства функциональной продукции птицеводства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа «Экспериментальное обоснование использования кормовых добавок в промышленном птицеводстве Западной Сибири» направлена на научное и практическое обоснование комплексного применения пробиотических и пребиотических кормовых добавок взамен антибиотикам, в рационах сельскохозяйственной птицы, в целях получения безопасной продукции птицеводства. На основе проведенных исследований можно сформулировать следующие **выводы**:

1. Научно обоснована и экспериментально подтверждена эффективность использования серии пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков собственного изготовления. Показано, что основным фактором, определяющим функциональные свойства предложенных МКД, являются формообразующие микроорганизмы-пробионты: *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacter longum*, *Streptococcus thermophilus*, *Propionibacterium acidi-propionicum*.
2. По химическому составу все разработанные нами пробиотические добавки содержат молочную кислоту (в разной концентрации), основным продуцентом уксусной кислоты являются бифидобактерии МКД-В; равную концентрацию лимонной кислоты содержат МКД-С и МКД-Л; для МКД-Р характерно содержание пропионовой кислоты в количестве до 100 мг/дм³, а для МКД-В – наличие в её составе всех исследуемых групп ферментов: амилолитических, протеолитических, целлюлозолитических, липолитических. Для МКД-С и МКД-Л характерно содержание отдельных групп ферментов.
3. Введение МКД в состав комбикорма суточного рациона цыплят-бройлеров в дозе 0,2 мл на голову в сутки и одновременно УАД в дозе 4% к объему комбикорма обеспечивает повышение сохранности птицы на 4,2%, снижает затраты корма с 2,08 до 1,98 кг на 1 кг массы птицы; способствует увеличению на 5,2% переваримости жира, на 7,1 – клетчатки, на 6,8% – БЭВ; обеспечивает увеличение рентабельности производства с 28,6 до 34,5%.
4. Применение в определенных объемах МКД и УАД в качестве добавки в состав комбикормов суточного рациона стимулирует процесс детоксикации в

органах и тканях цыплят кадмия в 7,5 – 14,6, свинца – в 2,1 – 5,6 раза. Как показали специальные исследования на лабораторных моделях, МКД всех предложенных серий обладают интерферон стимулирующими свойствами, способствует и выработке лизоцима в кишечнике мышей; стимулируют эритро- и лейкопоэз у цыплят-бройлеров.

5. Разработанный и запатентованный нами витаминно-аминокислотный комплекс (ВАК) содержит в своем составе набор незаменимых аминокислот, микроорганизмов-пробионтов и витаминов, необходимых для роста и развития сельскохозяйственной птицы. Так, в контролируемых опытах было показано, что добавка ВАК в комбикорм суточного рациона птиц способствует увеличению живой массы на 10%, среднесуточного прироста – на 4,45 г, снижению затрат корма с 2,18 до 2,0 кг/кг живой массы, повышению естественной резистентности.

6. Экспериментальным путём достоверно установлено, что симбиотики аутолизат и Байпас обладают, наравне с МКД и ВАК, хотя и в несколько меньшей степени, стимулирующим рост и развитие птицы эффектом, повышают сохранность поголовья, снижают затраты корма, улучшают переваримость протеина, жира, клетчатки и БЭВ.

7. Позитивные результаты в пользу пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков собственного изготовления, полученные при сравнительных исследованиях с антибиотиками, широко применяемыми в условиях птицефабрик, позволяют наладить производство яиц и мяса птицы без применения антибиотиков и получать органическую продукцию. На период отладки технологии использования МКД можно частично добавки комбинировать с антибиотиками, уменьшая дозировки последних.

8. Учитывая физиологические особенности пищеварительного аппарата кур-несушек и цыплят-бройлеров, относящихся к отряду зерноядных, нами экспериментально подтверждена целесообразность включения в рацион природных минералов Камышловского месторождения (Восточный Урал). При дозировке 4-5% от объёма комбикормов суточного рациона удаётся увеличить толщину скорлупы яиц и тем самым снизить на 4,3% потери на бой племенных яиц. Введение в рацион минерального комплекса обеспечивает повышение в

организме птицы содержания таких незаменимых аминокислот, как аргинин, треонин, пролин, глицин, валин, цистин, метионин, изолейцин.

9. Введение в состав комбикормов суточного рациона птиц витаминно-аминокислотного комплекса в смеси с камышловским природным минералом позволяет увеличить на 11,7% живую массу, на 5,8 – среднесуточный прирост, повысить на 1,6% сохранность птицы, улучшить соотношение кальция и фосфора в крови, активизировать обмен веществ, в том числе накопление провитамина А – каротина, переваримость протеина, жира, клетчатки, БЭВ.

10. Отработанная нами технология выращивания цыплят-бройлеров и кур-несушек с использованием комплекса кормовых добавок (технология производства функциональных продуктов) ничуть не вступает в противоречие с существующей технологией. Более того, она ориентирована на производство экологичной и более энергетически полноценной продукции птицеводства, кроме этого позволяет снизить лекарственную нагрузку на организм птицы.

11. Биологическая оценка качества продукции, произведённой по защищаемой нами технологии, продемонстрировала высокий уровень содержания в ней эссенциальных микро- и макроэлементов при значительном снижении токсичных элементов. Экспертиза показала, что употребление 100 г мяса бройлеров обеспечивает потребность человека в селене на 51%, хроме – на 32, ванадии – на 30%. Употребление 100 г печени обеспечивает на 48% потребности человека в хроме, на 77,5 – в железе, 42,6 – в фосфоре, на 125 – в селене и 21,7% – в цинке. При употреблении 100 г яиц суточная потребность удовлетворяется по хрому на 30%, на 22,8 – по фосфору и на 54,29% – по селену. Продукция, полученная по данной технологии признана диетической и получила сертификат о повышенной экологической безопасности «ЕврАЗЭко» с присвоением статуса ЭКО-1 и ЭКО-2.

Предложения производству

Интенсивный откорм цыплят-бройлеров и эксплуатация кур-несушек в условиях птицефабрик сопряжены с большой нагрузкой на физиологические системы, обеспечивающие поддержание здоровья птицы. Этот процесс сопровождается существенным, причем неадекватным перераспределением

метаболизма в организме, вынужденным выведением энергетических запасов из депо печени, почек, лёгких и других органов, организм птицы находится в постоянном напряжении.

Исходя из сказанного, для компенсации технологических издержек, снятия стрессов, обеспечения относительно комфортных условий для птицы и получения безопасной продукции рекомендуем в традиционно сложившуюся технологию производства птицефабрик ввести в качестве обязательных элементов (составляющих) следующие позиции:

1. Исключить использование антибиотиков.
2. В случае возникновения отравлений сельскохозяйственной птицы токсическими кормами использовать МКД с момента проявления симптомов в дозировке 0,2 мл на голову в сутки.
3. Для восполнения дефицита незаменимых аминокислот в рационах кормления использовать МКД или ВАК.
4. В состав кормов суточного рациона цыплят-бройлеров на весь период откорма ввести молочнокислые добавки, а также другие разработанные нами пребиотики и симбиотики по предлагаемой схеме.
5. Для получения диетической продукции птицеводства использовать как индивидуальное, так и комплексное применение исследуемых кормовых добавок.
6. Ввести в технологию использования кур-несушек добавки МКД, УАД и других компонентов по разработанным нами рецептам (прилагаются).

Перспективы дальнейшей разработки темы

Результаты полученных научных исследований функциональных свойств микроорганизмов-пробионтов, будут базовыми для дальнейших исследований функциональных и фармакологических свойств кормовых добавок на основе микроорганизмов и нанобиотехнологий. Планируется проведение аналогичных исследований по применению разработанных кормовых добавок при выращивании свиней. Считаем перспективным направлением создание кормовых добавок, определяющих функциональную направленность продукции, а также методов контроля качества и адекватности продукции животноводства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абдрашитова С.А.* Микробная трансформация неорганических ионов в природных экосистемах. – Алма-Ата. – 2002. – С. 135-146.
2. *Абрамов Н.А.* Опыт решения проблемы крупномасштабного производства пробиотических продуктов в России / Н.А. Абрамов, А.О. Мурашова, А.Г. Ланских и др. // Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека. – М., – 1999. – С. 55-60.
3. *Абрамова-Оболенская Н.И.* Коррекционная активность ацидофильных лактобактерий при дисбактериозах кишечника / Н.И. Абрамова-Оболенская, И.И. Прохорова, В.В. Поспелова и др. // Антибиотики и колонизационная резистентность. – М., – 1990. – С.160-166.
4. *Аверцева И.Н.* Общая и биоорганическая химия / И.Н. Аверцева, А.С. Берлянд, О.В. Нестерова и др. – Москва: Академия. – 2010. – 362 с.
5. *Агеев В.Н.* Кормление сельскохозяйственной птицы / В.Н. Агеев, Ю.П. Квиткин, П.Н. Паньков, и др. – М.: Россельхозиздат, – 1982. – С. 37 – 38.
6. *Аказеева О.И.* Физиологическое состояние и продуктивность птицы при использовании пробиотика коредон в условиях промышленного содержания: автореф. дис. ... канд. биол. наук / О.И. Аказеева. – Чебоксары, 2007. – 24 с.
7. *Аксенов В.В.* Использование газовихревого реактора для ферментативной переработки растительного крахмалосодержащего сырья на сахаристые крахмалопродукты / В.В. Аксенов, Н.Л. Лукьянчикова, Ю.А. Рамазанов и др. // Тр. IV Междунар. Науч.-практ. конф «Пища. Экология.качество» / РАСХН. Сиб. Отд-ние, ГНУ СибНИПТИП.-Новосибирск, – 2004. – С. 11-13.
8. *Аксенов В.В.* Перспективы производства в Сибири сахаристых крахмалопродуктов из местного зернового сырья / В.В.Аксенов // Тр.8 Междунар. науч.-практ. конф» Аграрная наука-сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Киргизии». – Барнаул. – 2005. – С. 511-514.

9. *Аксенов В.В.* Получение углеводных кормовых добавок в роторгопульсационном аппарате / В.В. Аксенов, А.В. Максименко, В.А. Волков, Н.А. Трусов // Тр. Междунар. конф. «Совершенствование технологий производства и переработки продукции животноводства». – Волгоград – 2005.
10. *Аксенов В.В.* Системный подход к интенсификации процессов биоконверсии нативных крахмалов и крахмалосодержащего сырья. Сооб.2: Проведение биоконверсии нативных крахмалов в электроактивированных водных растворах / В.В. Аксенов // Вестн. КрасГАУ. – 2008. – №10. – С. 18-20.
11. *Алейников А.Ф.* Классификация методов оценки свежести мясного сырья / А.Ф. Алейников, И.Г. Пальчикова, Ю.В. Чугуй // Материалы 5-й международной научно-практической конференции «АГРОИНФО-2012» (Новосибирск, 10-11 октября 2012 г.). – Новосибирск, 2012. – Ч.2. – С.63-68.
12. *Алейников А.Ф.* Обоснование экспресс-метода оценки свежести мясного сырья / А.Ф. Алейников, И.Г. Пальчикова, Ю.В. Чугуй // Сиб. вест. с.-х. науки. – 2012. – №5. – С. 83-90.
13. *Алейников А.Ф.* Создание новых средств измерений для АПК. – Новосибирск: Изд-во Трина. – 1993. – 160 с.
14. Алейников А.Ф. Установки для оценки степени свежести мяса / А.Ф. Алейников, И.Г. Пальчикова, Ю.В. Обидин и д.р. // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №4. – С. 74-77.
15. *Алейников А.Ф.* Оценка интегрального функционального состояния организма по показателям электрической поляризуемости ткани: метод. реком. – Новосибирск, РПО СО РАСХН. – 1993. – 40 с.
16. *Алёшкин В.А.* Бифилайф – пробиотический продукт питания на основе консорциума штаммов бифидобактерий / В.А. Алёшкин, И.М. Жакевич // Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека. – М., – 1999. – С. 27-34.
17. *Аликаев В.А.* Справочник по контролю кормления и содержания животных / В.А. Аликаев и др. – М.: Колос. – 1982. – 320 с.

18. *Аллергические болезни у детей. Руководство для врачей / под ред. М.Я. Студеникина, И.И. Балаболкина – М.: Медицина, 1998. – 352 с.*
19. *Алямкин Ю. Пробиотики вместо антибиотиков – это реально / Ю. Алямкин // Птицеводство. – 2005. – №2. - С. 17-18.*
20. *Аманов Н. Влияние иммунодепрессантов на представителей индигенной микрофлоры пищеварительного тракта / Н. Аманов, Е.М. Горская // Тезисы докл. VI Всероссийского съезда МЭ и П. Нижний Новгород. – 1991. – Т.2. – С. 213-214.*
21. *Аманов Н. Микробная экология кишечника и ее изменения под влиянием иммунодепрессантов / Н. Аманов, Ф.Ю. Гариф, Я.А. Умаров // Антибиотики и химиотерапия. – 1989. – Т. 34. – № 6 – С.453-456.*
22. *Ананьев И.П. Автогенераторные измерительные преобразователи двухкомпонентной дизелькометрии сельскохозяйственных материалов: автореф. дис. ... доктора техн. наук / А.П. Ананьев. – Санкт-Петербург, 2009. – 48 с.*
23. *Андранинова Ю.А. Разработка биотехнологии овощных ферментированных напитков с использованием бифидобактерий: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Ю.А. Андрианова. – М., 2005. – 27 с.*
24. *Андрюсов Н.Л. Разработка новых видов кисломолочных продуктов для детского питания / Н.Л. Андрюсова, Н.К. Никонова, Е.П. Барышенкова // Материалы 1-го Всерос. конгр. «Питание детей XXI век». – М., 2000. – С. 143.*
25. *Антибиотики и химиотерапия / А.Е. Баранов, Н.М. Надеждина, Л.Н. Петросян [и др.] – 1991. – Т. 35, №10. – С. 38-39.*
26. *Антибиотические свойства Lactobacillus acidophilus «Наринэ» и пути их повышения / Г.Б. Гукасян, Л.Г. Акопян, Л.М. Чарян [и др.] // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2002. – №5. – С. 63-65.*
27. *Антипов В.А. Биологические препараты симбионтных микроорганизмов и их применение в ветеринарии / В.А. Антипов // Сел. хоз-во за рубежом. – 1981. – №2. – С. 43-47.*
28. *Антипов В.А. Использование пробиотиков в животноводстве / В.А. Антипов // Ветеринария. – 1991. – №4. – С. 55-58.*

29. *Антипов В.А.* Эффективность и перспективы применения пробиотиков / В.А. Антипов, В.М. Субботин // Ветеринария. – 1980. – С. 12-16.
30. *Анчиков А.* Эффективность применения ферментов в птицеводстве. / В. Анчиков, С. Кислюк // Комбикорма. – 1999 . – №2. – С. 30-31.
31. *Архипов А.А.* Растительные и органические добавки. Возможности совместного использования / А.А. Архипов // С.-х. оборудование (Ценовик). – 2007. – №2. – С. 16.
32. *Ашофф С.* Биологические ритмы / С. Ашофф. – М.: Мир, 1984. – Т.1. – 414 с.
33. *Бабин В.Н.* Биохимические и молекулярные аспекты симбиоза человека и его микрофлоры / В.Н. Бабин, И.В. Доморадский, А.В. Дубинин, О.А. Кондракова // Российский химический журнал. – 1994. – № 6. – С. 66-74.
34. *Баев А.А.* Биотехнология / А.А. Баев. – М.: Наука, 1984. – С. 5.
35. *Баранов А.Е.* Антибиотики и химиотерапия / А.Е. Баранов, Н.М. Надеждина, Л.Н. Петросян и др. – 1991. – Т. 35. – № 10. – С. 38-39.
36. *Батоев Ц.Ж.* Физиология пищеварения птиц / Ц.Ж. Батоев. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2001. – 214 с.
37. *Батрак Г.Е.* Дозирование лекарственных средств экспериментальным животным / Г. Е. Батрак, А. Н. Кудрин. – М.: Медицина, 1979. – 168 с.
38. *Башкиров О.Г.* Биоплюс 2Б – натуральный пробиотик с широким спектром многофакторной активности / О.Г. Башкиров // БИО. – 2002. – №2. – С. 12-14.
39. *Бевзюк В.Н.* Нетрадиционные корма и ферментные препараты в кормлении мясной птицы: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / В.Н. Бевзюк. – Персиановский, 2005. – 41 с.
40. *Бекасова О.Д.* Афтотрофные микроорганизмы / О.Д. Бекасова, В.В. Никандров // Материалы международной научной конференции. – М., – 2000. – С. 19-20.
41. *Бекасова О.Д.* Взаимодействие цианобактерий с тяжелыми металлами / О.Д. Бекасова, В.В. Никандров // Материалы Междунар. науч. конф.

«Автотрофные микроорганизмы», посвящ. 75-летию со дня рождения акад. Е.Н. Кондратьевой. Москва, 13-15 дек., 2000 г. – М.: 2000. – С. 19-20.

42. *Беккер Е.М.* Биотехнология микробиологического синтеза. – Рига: Зинатне. – 1980. – С. 350.

43. *Беккер М.Е.* Биосинтетические и физиологические свойства микроорганизмов / М.Е. Беккер, И.Е. Ереле, Р.К. Озолинь, Д.Я. Креслинь и др. – Рига: Зинатне. – 1975. – С. 20.

44. *Беккер М.Е.* Биотехнология / М.Е. Беккер, Г.К. Липиньш, Е.П. Райпулис. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 108-111.

45. *Беккер М.Е.* Введение в биотехнологию / М.Е. Беккер. – М.: Пищ. пром-сть, 1978. – 231 с.

46. *Белявская В.А.* Пробиотики из рекомбинантных бацилл – новый класс лечебно-профилактических препаратов и способ доставки лекарственных белков в организм / В.А. Белявская // Сб. науч. тр. сотр. НИКТИ БАВ. – Новосибирск, 1996. – С. 90-197.

47. *Белявская В.А.* Рекомбинантные пробиотики: проблемы и перспективы / В.А. Белявская, И.В. Сорокулова, В.А. Масычева // Дисбактериозы и эубиотики. – М., – 1996. – С. 7.

48. *Беляков В.Д.* Стrepтококковая инфекция / В.Д. Беляков, А.П. Ходырев, А.А. Тополян. – М., – 1987. – С.18.

49. *Бергнер Х.* Научные основы питания сельскохозяйственных животных / Х. Бергнер, А. Кетц; пер. с нем. А.М. Холманова. – М.: Колос, 1973. – 596 с.

50. *Березов Т.Т.* Биологическая химия: учеб. / Т.Т.Березов, Б.Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.

51. *Бессарабов Б.* Колостридиозы птиц / Б. Бессарабов, И. Мельникова, П.А. Нанасахеб // Птицеводство. – 2001. – № 4. – С. 35-37.

52. *Бессарабов Б.Ф.* Эмбриональные и постэмбриональные заболевания сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова, Н.К. Сушкова. – М., 1996. – С. 24.

53. *Бессарабова Е.В.* Пробиотик лактобифадол при выращивании бройлеров / Е.В. Бессарабова // Птицеводство. – 2009. – №12. – С. 41-42.
54. *Биопрепарат на основе Lactobacillus acidophilus* – новое средство раннего лечения комбинированных радиационно-термических поражений / Р.С. Будагов, Л.П. Ульянова, В.В. Поспелова [и др.] // Радиационная биология, радиоэкология. – 1997. – Т. 37, вып. 5. – С. 743-749.
55. *Биосинтетические и физиологические свойства микроорганизмов* / М.Е. Беккер, И.Е. Ереле, Р.К. Озолинь [и др.] – Рига: Зинатне, 1975. – С. 20.
56. *Биохимические и молекулярные аспекты симбиоза человека и его микрофлоры* / В.Н. Бабин, И.В. Доморадский, А.В. Дубинин [и др.] // Рос. хим. журн. – 1994. – №6. – С. 66-74.
57. *Бифидофлора человека, ее нормализующие и защитные функции* / Г.И. Гончарова, Л.П. Семенова, А.М. Лянная [и др.] // Антибиотики и медицинская биотехнология. – 1987. – Т.32. – С. 179-184.
58. *Бифидумбактерин и сферы его применения* / Г.И. Гончарова, Л.П. Семенова, И.В. Хаймович [и др.] // Аутофлора человека в норме и патологии и ее коррекция. – Горький, 1988. – С. 80-85.
59. *Благов Н.А.* Эффективность биопрепараторов при лечении и коррекции микробиоценоза кишечника больных нематодозами / Н.А. Благов // Колонизационная резистентность и химиотерапевтические антибактериальные препараты. – М., 1988. – Ч.2. – С. 268-263.
60. *Бовкун Г.* Аэрогенное применение пробиотиков / Г. Бовкун // Птицеводство. – 2002. – №4. – С. 23-24.
61. *Бовкун Г.Ф.* Пробиотикотерапия и профилактика при смешанной кишечной инфекции у цыплят / Г.Ф. Бовкун // Птица и птицепродукты. – 2003. – №4. – С. 33-35.
62. *Богатырева Г.А.* Влияние эффективных микроорганизмов на продуктивные качества молочного скота / Г.А. Богатырева, И.К. Богатырев // Пища, Экология. Качество: Сборник матер. Междунар. научн.-практ. конф. (Краснообск, 10-11 июня, 2002 г.) – Новосибирск 2002. – С. 236-238.

63. *Богатырева Г.А.* Организация функционального питания животных / Г.А. Богатырева А.И. Калмыкова, И.К. Богатырев // Высокоэффективные биотехнологии нового поколения в производстве экологически безопасных продуктов питания и биопрепаратов для населения: Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 5-7 нояб. 2002 г.) – Новосибирск, 2002. – С. 37-43.
64. *Богданов Г.А.* Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. для студ. высш. учебн. завед. по спец. «Зоотехния» / Г. А. Богданов. – М., 1990. – 624 с.
65. *Богосян А.А.* Совершенствование системы ветеринарных мероприятий в племенном птицеводстве: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / А.А. Богосян. – Краснодар, 2004. – 41 с.
66. *Болотников И.А.* Стресс и иммунитет птиц / И.А.Болотников, В.С. Михкиева, Е.К. Олейник. – Л.: Наука, 1983. – 118 с.
67. *Бондаренко А.В.* Дисбактериозы и эубиотики / А.В. Бондаренко, В.М. Бондаренко. – М., 1996. – С. 77-79.
68. *Бондаренко В.М.* Дисбактериозы желудочно-кишечного тракта / В.М. Бондаренко, Б.В. Боев, Е.А. Лыкова, А.А. Воробев // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. – 1999. – № 1. – С. 66-70.
69. *Бондаренко В.М.* Дисбиоз. Современные возможности профилактики и лечения / В.М. Бондаренко. – М., 1995. – С. 15.
70. *Бондаренко В.М.* Секретируемые факторы патогенности энтеробактерий / В.М. Бондаренко, А.Р. Мавзютов // Журн. микробиологии и иммунобиологии. – 2002. – №2. – С. 85.
71. *Бондаренко В.М.* Токсические биомолекулы патогенных энтеробактерий / В.М. Бондаренко // Аграр. Россия. – 2002. – № 2. – С. 29.
72. *Борисенко Е.Г.* Дрожжевые пробиотики в регулировании микробиоценозов / Е.Г. Борисенко, П.Ю. Ерофеев // Пробиотики и пробиотические продукты человека. – М., 1999. – С. 7.

73. *Бортников С.* Кубанские концентраты для прибыльного животноводства / С. Бортников // Животноводство России. – 2002. – №11. – С. 36-37.
74. *Бочкарева И.И.* Комплексные препараты для рационального использования условно-годных кормов в бройлерном птицеводстве / И.И. Бочкарева, С.В. Бирюкова, Т.И. Бокова, А.Н. Швыдков // Вестник НГАУ. – 2011. – №3. – № 19. – С. 57-61.
75. *Брылин А.П.* Эффективный пробиотик в интенсивном птицеводстве / А.П. Брылин // Ветеринария. – 2006. – № 10. – С. 16-17.
76. *Бугаков Ю.Ф.* Использование углеводной кормовой добавки, полученной из зерна пшеницы и ржи, в рационах лактирующих коров./ Бугаков Ю.Ф., Пиденко Г.Ф., Краснов В.В. и др. – Новосибирск, 2006. – 24 с.
77. *Будагов Р.С.* Биопрепарат на основе *Lactobacillus acudophilus* - новое средство раннего лечения комбинированных радиационно-термических поражений / Р.С. Будагов, Л.П. Ульянова, В.В. Поспелова и др. // Радиационная биология, радиоэкология. – 1997. – Т. 37. Вып. 5. – С. 743-749.
78. *Бурсуков А.В.* Действие лития цитрата на метаболизм у цыплят при стрессе / А.В. Бурсуков // Фундаментальные исследования. Материалы конференций. – 2004. – № 4. – С. 94–95.
79. *Вальдман А.Р.* Витамины в животноводстве / А.Р. Вальдман. – Рига: Зинатне, 1977. – 345 с.
80. *Васильева Е. А.* Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. – М.: Агропромиздат, 1982. – 254 с.
81. *Васюкин А.В.* Дисбактериоз кишечника: метод. рекомендации для врачей и студентов / А.В. Васюкин. – Новосибирск, 1996. – 58 с.
82. *Венедиктов А.И.* Химические кормовые добавки в животноводстве / А. И. Венедиктов, А.А. Ионас. – М.: Колос, 1979. – 160 с.
83. *Верещагин А.Л.* Влияние сверхмалых доз интермедиантов цикла Кребса на рост и развитие двудольных растений: монография / А.Л. Верещагин, В.В. Кропоткина. – Бийск, 2010. – С. 2-9.

84. *Ветеринарно-санитарная оценка методов определения витаминов для птицеводства* / И.Р. Смирнова, А.В. Михалев, Л.П. Сатюкова [и др.] // Ветеринария. – 2008. – №6. – С. 41-46.
85. *Ветеринарно-санитарные правила для птицеводческих хозяйств и требования при их проектировании*. – М.: Колос, 1975. – 24 с.
86. *Ветеринарно-токсикологическая оценка применения лактоамиловорина в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных* / Б.В. Тараканов [и др.] // Теория и практика использования биологически активных веществ в животноводстве. – Киров, 1998. – С. 79-81.
87. *Витамины в питании сельскохозяйственных животных* / Ю.С. Шкункова, П.С. Авраменко, В.Е. Краско [и др.]. – Минск: Урожай, 1971. – 128 с.
88. *Владимирова А.А. Современная технология откорма бройлеров (кормление)* / А.А. Владимирова. – М., 1978. – С. 29-32.
89. *Влияние возраста пробиотических культур микроорганизмов на изменение антибиотикочувствительности штаммов E.coli atcc 25222 и S.enteritidis 182 in vitro* / Н.Н. Шкиль, Е.В. Филатова, В.Н. Чебаков [и др.] // Вестник НГАУ. – 2014. – №6. – С. 110-114.
90. *Влияние кормовых добавок на снижение уровня токсичности комбикорма для цыплят-бройлеров* / Л.А. Кобцева, А.Н. Швыдков, Р.Ю. Килин [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – №6. – С. 14-21.
91. *Влияние молочно-кислой кормовой добавки на лизоцимную активность в кишечнике животных* / А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Р.Ю. Килин [и др.] // Птицеводство. – 2014. – №4. – С. 22-25.
92. *Влияние пробиотика «Бацелл» в комбикормах молодняка кур-несушек* / Н.А. Пышманцева, И.Р. Тлецерук, А.Е. Чиков [и др.] // Вестн. Майкоп. гос. технолог. ун-та. – 2010. – № 4. – С. 58-63.
93. *Влияние фитобиотиков на мясные качества цыплят-бройлеров* / Р. Бобинене, В. Прюдокене, Р. Сабалёните [и др.] // Материалы 11-й конф. Балтийских стран и Финляндии по птицеводству. – Сигулда, 2003. – С. 41-45.

94. *Водолажченко С.А.* Природные сорбенты в кормлении сельскохозяйственной птицы / С.А. Водолажченко. – Великие Луки, 2002. – 122 с.
95. *Воин М.И.* Возможности снижения экологической опасности экотоксикантов в сельском хозяйстве / М.И. Воин // Химия в сел. хоз-ве. – 1995. – №5. – С. – 38-40.
96. *Войнар А.О.* Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А.О. Войнар. – М.: Сов. Наука, 1960. – 435 с.
97. *Волосникова И.В.* Холестеринмодифицирующая активность лактобацилл и продукта питания направленного действия *in vitro* – *in vivo* / И.В. Волосникова, Б.А. Шендеров // Дисбактериозы и эубиотики. – М., 1996. – С. 9.
98. *Воробьев А.А.* Дисбактериозы – актуальная проблема медицины/ А.А. Воробьев, Н.А. Абрамов, В.М. Бондаренко, Б.А. Шендеров // Вестник РАМН.- 1997. - № 3. – С. 4-7.
99. *Воробьев А.А.* Нормальная микрофлора человека как критерий функционального и экологического благополучия / А.А. Воробьев, Ю.В. Несвижский // Материалы Всерос. конф. «Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека». – М., 1999. – С. 17-18.
100. *Воробьев А.А.* Принципы классификации и стратегия применения иммуномодуляторов в медицине / А.А. Воробьев // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2002. – №4. – С. 93-99.
101. *Воронцова А.Л.* Использование интерферона в комплексной терапии онко- и других заболеваний. Лаферон / А.Л.Воронцова // Сб. «Методические основы применения реаферона-человеческого интерферона а-2В – белка», Кольцово, 1993. –27 с.
102. *Вракин В.Ф.* Морфология сельскохозяйственных животных/ В.Ф. Вракин, М.В. Сидорова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 528 с.
103. *Гавриленко А.Ю.* Синергический эффект активирования корма и МКД при выращивании цыплят-бройлеров / А.Ю. Гавриленко, И.Ю. Клемешова, З.Н.

Алексеева В.А. Реймер, Е.В. Тарабанова, Д.С. Панькин, А.Н. Швыдков, В.П. Чебаков // Вестник НГАУ. – 2014.– №2. – №31. – С. 66-69.

104. *Гаврилова Н.Б.* Биотехнологические основы производства комбинированных кисломолочных продуктов: автореф. дис.... д-ра. техн. наук / Н.Б. Гаврилова. – Кемерово, 1996. – 40 с.

105. *Ганина В.И.* Современные подходы к идентификации микроорганизмов, используемых для пробиотиков и продуктов профилактического назначения / В.И. Ганина // Материалы Всерос. конф. «Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека». – М., 1999. – С.85-87.

106. *Гарабаджиу А.В.* Использование пробиотиков в промышленном птицеводстве / А.В. Гарабаджиу, В.Н. Федоров, Д.В. Донченко // Птицеводство. – 2008. – №2. – С. 18-21.

107. *Георгиевский В.И.* Минеральное питание сельскохозяйственной птицы / В.И. Георгиевский. – М.: Колос, 1970. – 327 с.

108. *Герасименко В.В.* Влияние пробиотиков на содержание цинка в организме гусей / В.В. Герасименко // Биоэлементы. – Оренбург, 2004. – С. 151-154.

109. *Герасименко В.В.* Возрастные изменения показателей естественной резистентности гусей при использовании пробиотиков / В.В. Герасименко // Изв. Оренбург. гос. аграрного ун-та – 2005. – № 2(6). – С. 37–39.

110. *Герасименко В.В.* Обмен веществ и продуктивные качества гусей при использовании пробиотиков: дис... д-ра биол. наук / В.В. Герасименко. – Боровск, 2008. – 372 с.

111. *Герасименко В.Г.* Биохимия продуктивности и резистентности животных / В.Г. Герасименко. – Киев: Вища шк., 1987. – 224 с.

112. *Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.* СанПин 2.3.2.10 78-01. Минздрав России, Москва, 2002. – 210 с.

113. *Голиков А.И.* Физиология сельскохозяйственных животных / А.И. Голиков, Н.У. Базанов – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 432.
114. *Голубев, С.В.*, Чебаков В.П., Швыдков А.Н. Способ функционального кормления свиноматок и поросят: патент РФ № 248642 от 12.06.2013.
115. *Гольдберг Е.Д.* Справочник по гематологии. Томск.: Издат. ТГУ, 1989. – 371 с.
116. *Гончарова Г.И.* Бифидофлора человека и необходимость ее оптимизации / Г.И. Гончарова // Бифидобактерии их использование в клинике, медицинской промышленности и в сельском хозяйстве. – М., 1986. – С. 10-17.
117. *Гончарова Г.И.* Бифидофлора человека, ее нормализующие и защитные функции / Г.И. Гончарова, Л.П. Семенова, А.М. Ляная, Э.П. Козлова // Антибиотики и медицинская биотехнология. – 1987. – Т.32. – С. 179-184.
118. *Гончарова Г.И.* Бифидумбактерин и сферы его применения / Г.И. Гончарова, Л.П. Семенова, И.В. Хаймович и др. // Аутофлора человека в норме и патологии и ее коррекция. – Горький, 1988. – С. 80-85.
119. *Гончарова Г.И.* Лечение и профилактика дисбактериоза кишечника бифидумпрепаратами / Г.И. Гончарова, А.М. Лянная, Л.Н. Семенова и др. // Иммунологические препараты Сб.тр. МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского. – М., 1986. – С. 140-146.
120. ГОСТ Р 51944-2002 Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 6 с.
121. *Гребнев А.Л.* Болезни кишечника / А.Л. Гребнев, Л.П. Мягкова. – М.: Медицина, 1994. – С. 40.
122. *Григорьев А.В.* Разработка и клиническая оценка пробиотика «Бифидумбактерин форте» / А.В. Григорьев, В.М. Бондаренко, Л.В. Феклисова и др. // Дисбактериозы и эубиотики. – М., 1996. – С. 11.
123. *Григорьев П.Я.* Диагностика и лечение органов пищеварения / П.Я. Григорьев, Э.П. Яковенко. – СПб.: Сотис, 1997. – С. 12-30.

124. *Громов А.М.* Выращивание молодняка птицы / А.М. Громов, П.Н. Феоктистов – М.: Сельхозиздат, 1960. – 256 с.
125. *Громов Б.В.* Экология бактерий / Б.В. Громов, Г.В. Павленко. – Л., 1989. – С. 34-41.
126. *Груздева Т.А.* Бифидосодержащие биологически активные добавки к детскому питанию и состояние микрофлоры кишечника при их применении. – Автореф. дисс.... канд.биол. наук. – М., 1990. – 21 с.
127. *Грунская В.А.* Технология бактериального концентрата и биологически активной кормовой добавки из обезжиренного молока для профилактики желудочно-кишечных заболеваний поросят. – Автореф. дис... канд. техн. наук. – Ленинград, – 1991. – 16 с.
128. *Грязнева Т.Н.* Применение пробиотика Биод-5 в рационах кормления поросят-отъемышей / Т.Н. Грязнева // Зоотехния. – 2005. – № 8. – С. 15.
129. *Гудин В.А.* Физиология и этиология сельскохозяйственных птиц / В.А. Гудин, В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – СПб.: Лань, 2010. – 336 с.
130. *Гудков А.В.* Об использовании бифидобактерий в производстве молочных продуктов / А.В. Гудков, Т.В. Эрвольдер, М.Я. Гудкова // Бифидобактерии и их использование в клинике. – М., 1986. – С. 96-102.
131. *Гукасян Г.Б.* Антибиотические свойства *Lactobacillus Acudophilus* «Наринэ» и пути их повышения / Г.Б. Гукасян, Л.Г. Акопян, Л.М. Чарян, Ю.Г. Алексанян // Журнал микробиологии эпидемиологии и иммунобиологии. – 2002. – № 5. – С. 63-65.
132. *Гулюшин С.* Комплексный препарат для профилактики микотоксикозов у птицы / С. Гулюшин, С. Лиман // Комбикорма. – 2009. – №8. – С. 74-75.
133. *Гулюшин С.* Кормовая добавка для профилактики микотоксинов / С. Гулюшин, В. Слаусгальвис, Д. Головачёв // Комбикорма. – 2008. – №4. – С. 79-80.
134. *Данилевская Н.* Пробиотик: действие на перепелов разных пород / Н. Данилевская, В. Субботин, П. Тиштин // Птицеводство. – 2005. – №8. – С. 14-15.

135. *Данилевская Н.В.* Фармакологические аспекты применения пробиотиков / Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2005. – №1. – С.16-11.
136. *Данс Л.* Функциональное питание. Современные аспекты // Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека. - М., 1999. -С.15-17.
137. *Дебабов В.Г.* Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов. / В.Г. Дебабов, В.А. Лившец. – М.: Высшая школа, 1988. – С. 6-9.
138. *Девяткин А.И.* Рациональное использование кормов в промышленном животноводстве / А.И. Девяткин, Н.Н. Ливенцев. – М.: Россельхозиздат, 1996. – 87 с.
139. *Девяткина А.И.* Рациональное использование кормов.- М.:Росагропромиздат, 1989. – С. 35-46.
140. *Джавадов Э.Д.* Целлобактерин-Т- залог повышения продуктивности несушек / Э.Д. Джавадов, М.Е. Дмитриева, В.А. Манукян, Г.Ю. Лаптев // Птицеводство. – №9. – 2013. – С. 9-11.
141. *Джафаров А.* Использование органических кислот в птицеводстве / А. Джафаров // Комбикорма. – 2010. – №5. – С. 67.
142. *Дисбактериозы* – актуальная проблема медицины / А.А. Воробьев, Н.А. Абрамов, В.М. Бондаренко [и др.] // Вестн. РАМН. – 1997. – № 3. – С. 4-7.
143. *Дисбактериозы* желудочно-кишечного тракта / В.М. Бондаренко, Б.В. Боев, Е.А. Лыкова [и др.] // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. – 1999. – №1. – С. 66-70.
144. *Дисбактериозы и эубиотики:* Тезисы докладов научно-практической конференции.– М., 1996. – С. 40.
145. *Дмитриева А.И.* Влияние пробиотических кормовых добавок пролама, моноспорина на яйценоскость и физические свойства яйца молодняка кур / А.И. Дмитриева, Н.К. Кириллов, И.А. Алексеев // Уч. зап. Казан. гос. акад. вет. медицины. – Казань, 2012. – Т. 209. – С. 95-99.

146. *Дронова О.М.* Антибиотики и микроэкология человека и животных / О.М. Дронова // Тр. ВНИИ антибиотиков. – М., 1988. – С. 41-44.
147. *Егоров И.* Пробиотик лактоамиловорин стимулирует рост цыплят / И. Егоров, П. Паньков, Б. Розанов // Птицеводство. – 2004. – №28. – С. 32-33.
148. *Егоров И.А.* Методические рекомендации по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, Т.М. Околелова, А.В. Езерская и др. – Сергиев Посад, 1992. – С. 25.
149. *Егоров И.А.* Научные аспекты питания птицы / И.А. Егоров // Птицеводство. – 2002. – №1. – С.18-21.
150. *Егоров Н.С.* Биотехнология. Проблемы и перспективы / Н.С. Егоров, А.В. Омскин, В.Д. Самуилов. – М.: Высшая школа, 1987. - С. 6-49.
151. *Егоров Н.С.* Основы учения об антибиотиках. – М.: МГУ. – 1994. – С. 25.
152. *Егоров Н.С.* Основы учения об антибиотиках: учеб / Н.С. Егоров. – изд. 6-е – М.: Наука, 2004. – 528 с.
153. *Елфимова И.А.* Интестинит и биокорм «Пионер» для повышения сохранности молодняка / И.А. Елфимова, С.В. Ясников, А.Н. Перов // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 16-17.
154. *Емцев В.Т.* Микробиология: учеб. для вузов / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 445 с.
155. *Ерисанова О.Е.* Влияние препаратов биотроник Се-Форте и Каролин на организм бройлеров / О.Е. Ерисанова // Ветеринария. – 2006. – №9. – С. 45-50.
156. *Ершов Ф.И.* Методические указания по изучению специфической активности интерферонов и индукторов интерферона. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Ф.И. Ершов, В.В. Парфенов. – М., 2000. – С. 281-286.
157. *Ершов Ф.И.* Система интерферонов в норме и при патологии / Ф.И. Ершов. – М.: Медицина, 1996. – 239 с.
158. *Ефимов Б.А.* Характеристика микроорганизмов, колонизирующих кишечник человека / Б.А. Ефимов, Н.Н. Володин, Л.И. Кафарская, В.М. Коршунов

// Журнал микробиологии эпидемиологии и иммунобиологии. – 2002. – № 5. – С. 98-101.

159. *Журавская Н.К.* Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов: учеб. пособие / Н.К. Журавская, Л.Т. Алексина, Л.М. Отряшенкова. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 43-46.

160. *Жученко А.* Стратегия адаптивного растениеводства и ресурсосбережения / А. Жученко // АПК: экономика, управление. – 1997. – №6. – С. 11-19.

161. *Жученко А.А.* Адаптивное растениеводство: монография / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2009. – С. 7-18.

162. *Жученко А.А.* Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства: концептуальные положения, приоритеты и критерии / А.А. Жученко // Экономика с.-х. и перераб. предпр. – 2012. – №12. – С. 1-6.

163. *Заки Шафика Абдель Хамид* Получение МКБ, устойчивых к антибиотикам, и их характеристика.: Автореф. дис... канд. биол. наук, Алма-Ата, 1975. – 17 с.

164. *Заметров А.В.* Основные пути повышения продуктивности бройлеров. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1982. – С. 156.

165. *Замятина Т.Г.* Обеспечение микробиологической чистоты мяса и мясных продуктов – основа экологической безопасности питания. // Пища. Экология. Качество: Сборник матер. П Междунар. научн.-практ. конф. (Краснообск, 10-11 июня 2002 г.). – Новосибирск 2002. – С.343.

166. *Здродовский П.Ф.* Проблемы инфекции, иммунитета и аллергии / П.Ф. Здродовский. – М.: Просвещение, 1969. – С. 70-78.

167. *Зелезинская, А.Г.* Витамины и возраст / А.Г. Зелезинская, И.А. Никишин. – Минск, 1983. – С. 37-38.

168. *Зимина В.С.* Технология приготовления кисломолочных продуктов лечебного питания на основе комплексных заквасок из лакто- и бифидобактерий / В.С. Зимина, Л.В. Гуревич, В.П. Белоусова, Г.В. Кондратьева // Бифидобактерии и

их использование в клинике, медицинской промышленности и сельском хозяйстве. – М., 1986. – С. 89-96.

169. *Зинченко Е.В.* Иммунопробиотические препараты в ветеринарии / Е.В. Зинченко, А.Н. Панин, В.А. Шмелев и др. // Дисбактериозы и эубиотики. – М., 1996. – С.15.

170. *Злекин А.Ф.* Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян сурепицы, обогащённых ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф / А.Ф. Злекин, Д.А. Злекин, И.А. Попова // Изв. Нижневолж. агроуниверситет. комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2 (30). – С. 106-110.

171. *Зуев О.* Стимулятор роста и корректор кишечной флоры птицы / О. Зуев // Комбикорма. – 2011 . – №1. – С. 70.

172. *Иванов Н.* Энергетика роста микроорганизмов. – Киев: Наукова Думка, 1981. – С. 5-31.

173. *Иванова А.Б.* Влияние пробиотического препарата «Ветом-3» на качество мяса цыплят-бройлеров / А.Б. Иванова, Г.А. Ноздрин // Ветеринария. – 2007. – № 8. – С. 69-73.

174. *Иванова О.В.* Влияние пробиотика М-1 на продуктивные показатели цыплят-бройлеров / О.В. Иванова // Пища. Экология. Качество: Материалы II Междунар. науч.-практ. конф. / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИПТИП. – Новосибирск, 2002. – С. 350-351.

175. *Иванова О.В.* Повышение дозы викасола в рационе цыплят-бройлеров / О.В. Иванова // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2011. – №6. – С. 27-31.

176. *Измеров М.И.* Нормативно-методическая база обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов в России / М.И. Измеров, А.А. Монисов, В.И. Тутельян // Тр. Междунар. конф. «Политика в области здорового питания России». – М., 1997.

177. *Изучение эффективности лактоамиловорина при выращивании телят* / Б.В. Тараканов [и др.] // Ветеринария. – 1999. – №7. – С. 44-47.

178. *Илиеш В.Д.* Пробиотики – путь к качеству и безопасности продуктов питания / В. Д. Илиеш, М. М. Горячева // Свиноводство. – 2012. – №6. – С.25-27.
179. *Илялетдинов А.Н.* Микробиологическая иммобилизация металлов.– Алма-Ата: Наука. – 1984. – 266 с.
180. *Имангулов Ш.А.* Клиническая диагностика, снижение ущерба от нарушений метаболизма в опорно-двигательной системе у птицы. / Ш.А. Имангулов, Т.Т. Папазян, А.Ш. Кавтарашвили – Сергиев Посад, 2002. – С.42.
181. *Иммунологические препараты:* Сб. тр. МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского. – М., 1989. – С. 463.
182. *Иммуномодуляторы нуклеиновой природы как стимуляторы неспецифической резистентности и продуктивности молодняка крупного рогатого скота: рекомендации* / Г.А. Ноздрин, И.В. Наумкин, А.С. Донченко [и др.] – РАСХН. Сиб. отд-ние. ИЭВСиДВ. – Новосибирск, 1992. – 20 с.
183. *Инвестивит корректирует кишечный биоценоз бройлеров* / О. Нигоев, Л. Скворцова, Н. Скобликов [и др.] // Животноводство России. – 2007. – № 12. – С. 19-20.
184. *Использование бентонита в животноводстве и птицеводстве* / А.П. Булатов, И.Н. Миколайчик, С.Ф. Суханова [и др.]. – Курган: Зауралье, 2005. – 207 с.
185. *Использование бифидобактерий в животноводстве* / С.А. Гудков, В.И. Скобелев, Э.Ф. Кравченко [и др.] // Бифидобактерии и их использование в клинике, медицинской промышленности и сельском хозяйстве. – М., 1986. – С. 167-172.
186. *Использование молочно-кислой кормовой добавки с пробиотиками в рационах сельскохозяйственных животных. Методические рекомендации*// РАСХН, Сибирское отделение, ГНУ СибНИПТИП. – Новосибирск, 2005. – 45 с.
187. *Использование пробиотика при откорме гусей на мясо* / Б. Тараканов, В. Никулин, В. Герасименко [и др.] // Птицеводство. – 2004. – №5. – С. 24-25.
188. *Использование пробиотика целлобактерин при низкоэнергетических рационах в кормлении кур-несушек* / В.А. Силкина, А.Г. Бычаев, Г.И.

Клюшинская [и др.] // Теория и практика селекции яичных и мясных кур: сб. науч. тр. – СПб.-Пушкин, 2002. – С. 304-308.

189. *Использование пробиотиков в бройлерном производстве* / А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Р.Ю. Килин [и др.] // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2013. – №2. – С. 40-47.

190. *Исследование свойств монокультур МКД при производстве экопродуктов птицеводства* / А. Н. Швыдков, В.П. Чебаков, Н.Н. Ланцева [и др.] // Сб. материалов X Междунар. науч.-практ. конф. «Пища. Экология. Качество» (Краснообск, 1-3 июля 2013 г.) – Краснообск, 2013. – С. 279-283.

191. *Исследование ферментативных свойств кормовых добавок* / А.Н. Швыдков, А.Е. Мартыщенко, Н.Н. Ланцева [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2014. – №11, ч. 2. – С. 49-53.

192. *Исследование функциональных свойств молочно-кислой кормовой добавки* / В.Н. Чебаков, А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева [и др.] // Междунар. науч.-практ. конф. «Пища. Экология. Качество» (Екатеринбург, 14-16 мая 2014 г.) – Екатеринбург, 2014. – С. 221-224.

193. *Ишимов В.А.* Влияние пробиотических препаратов на продуктивность цыплят-бройлеров / В.А. Ишимов, Л.Ю. Овчинников // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2013. – №2. – С. 58-64.

194. *Каблучеева Т.И.* Эффективность применения пробиотического препарата бифилакт при выращивании цыплят / Т.И. Каблучеева // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2001. – №378. – С. 102 – 184.

195. *Калакура М.М.* Нетрадиционное сырье для лечебно-профилактического питания / М.М. Калакура, Т.Ф. Петренко // Пища. Экология. Человек. – М., 2001. – С. 442.

196. *Калмыкова А.И.* Пробиотики: Терапия и профилактика заболеваний. Укрепление здоровья / А.И Калмыкова. – НПФ «Био-Веста»; СибНИПТИП СО РАСХН. – Новосибирск, 2001. – С.6-26.

197. *Кальницкий Б.Д.* Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207с.

198. *Кальницкий Б.Д.* Физиолого-биохимические подходы к оценке питательности кормов и нормирования кормления жвачных животных / Б.Д. Кальницкий, Е.Л. Харитонов // С.-х. биология. – 2002. – №4. – С.3-10.
199. *Карева Н.П.* Применение бифидосодержащей биологически активной добавки «Биовестин» во фтизиатрической практике: Метод. рекомендации / Н.П. Карева, С.А. Кадышев. – Новосибирск, 1989. – С.55-58.
200. *Кармалиев Р.Х.* Современные биохимические методы исследования в ветеринарии и зоотехнии. – М.: Колос, 1971. – 288 с.
201. *Карунский А.* Сапонит в рационе кур / А. Карунский, Л. Ковтуненко, К. Крючкова // Птицеводство. – 2001. – №2. – С.35-36.
202. *Квасников Е.И.* Молочнокислые бактерии и пути их использования / Е.И. Квасников, О.А. Нестеренко. – М.: Наука, 1975. – С. 392.
203. *Квеситадзе Г.И.* Ферменты микроорганизмов живущих в экстремальных условиях / Г.И. Квеситадзе. – М.: Наука, 1990. – С. 4-7.
204. *Киселева Н.В.* Использование в рационах птицы препарата – пробиотика целлобактерина для повышения уровня реализации генетического потенциала хозяйственно полезных признаков / Н.В. Киселева, Г.Ю. Лаптев // Теория и практика селекции яичных и мясных кур: сб. науч. тр. – СПб. – Пушкин, 2002. – С. 299-303.
205. *Клемешова, И.Ю.* Влияние разных рационов на действие молочно-кислой добавки при выращивании цыплят-бройлеров / И.Ю. Клемешова, З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, А.Ю. Гавриленко, Е.В. Шмакова, В.П. Чебаков, А.Н. Швыдков // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 2. – С. 85-89.
206. *Клименко В.Н.* Экологическая валентность патогенных микроорганизмов и ее эпизоотологическое значение / В.Н. Клименко. – Новосибирск, 2001. – С. 9-10.
207. *Княжев В.А.* Концепция государственной политики в области здорового питания населения России на период до 2005 г / В.А. Княжев, Е.И.

Сизенко, И.А. Рогов, О.В. Большаков, В.А. Тутельян // Пищевая промышленность. – 1998. – №3. – С.2-5.

208. *Кобцева Л.А.* Действие монокультур пробиотика молочно-кислой кормовой добавки на синтез интерферона α -2 человека в кишечнике лабораторных мышей / Л.А. Кобцева, А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева // Сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. «Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе», посвящ. 70-летию Курган. ГСХА. (Курган, 24-25 апр. 2014 г.) – Курган, 2014. – Т. 2. – С. 84-87.

209. *Кобцева Л.А.* Изучение свойств монокультур молочно-кислой кормовой добавки / Л.А. Кобцева, Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков // Сб. докл. I-й регион. юбил. науч.-практ. конф. «Сибирская наука – проблемы и перспективы технологии производства и переработки продукции животноводства», посвящ. 70-летию биолого-технол. (зооинженер.) фак. ФБГОУ ВПО АГАУ (Барнаул, 13-15 нояб. 2013 г.) – Барнаул, 2013. – С. 106-111.

210. *Кобцева, Л.А.* Влияние кормовых добавок на снижение уровня токсичности комбикорма для цыплят-бройлеров / Л.А. Кобцева, Р.Ю. Килин, К.Я. Мотовилов, Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – №6. – С. 14-21.

211. *Ковалева О.Л.* Динамика лейкограммы крови кур при моделировании острого стресса / О.Л. Ковалева, А.Ю. Ковтуненко // Материалы XII Международной научно-производственной конференции. Тезисы докладов. – Белгород: Издательство БелГСХА. – 2008. – С. 159.

212. *Козлова Т.Т.* Новые пищевые адаптогены / Т.Т. Козлова, Д.И. Кузнецов, Т.В. Лебедев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – №7. – С. 47-49.

213. *Колесник Е.А.* Корреляция прироста живой массы и сохранности бройлеров кросса ISA-15 с уровнем биохимических показателей крови / Е.А. Колесник, М.А. Дерхо // Агр. Вестн. Урала. – 2011. – №3 (82). – С.27-29.

214. *Колычев Н.М.* Ветеринарная микробиология / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КолоС, 2003. – 432 с.

215. *Комбикорма и кормовые добавки*: справ. Пособие / В.А. Шаршунов, Н.А. Попков, Ю.А. Пономаренко и др.– Минск: Экоперспектива, 2002. – 440 с.
216. *Кондратьева Е.Н.* Микроорганизмы и их разнообразие, и применение в народном хозяйстве. // Биотехнология. – М.: Наука, 1984. – С.5 – 12.
217. *Кононенко С.И.* Способ повышения продуктивного действия рациона / С.И. Кононенко // Зоотехния. – 2008. – №4. – С. 14-15.
218. *Кончакова Е.А.* Биологическое обоснование к применению ксиланазы в комбикормах на основе пшеницы для бройлеров: автореф. дис. ... канд. с.х. наук / Е.А. Кончакова. – Сергиев Посад, 2004. – 22 с.
219. *Кончакова Е.А.* О природном стимуляторе пищеварения / Е.А. Кончакова // Комбикорма. – 2005. – №6. – С. 65.
220. *Корма и биологически активные добавки для птицы* / Т. Околелова, С. Румянцев, А. Кулаков [и др.]. – М.: Колос, 1999. – С. 32-53.
221. *Корма и добавки – высокопродуктивным животным* / А.П. Булатов, Н.А. Лушников, И.Н. Миколайчик [и др.] – Курган: Зауралье, 2005. – 328 с.
222. *Корма и ферменты* / Т.М. Околелова, А.В. Кулаков, С.А. Молоскин [и др.] – Сергиев Посад, 2001. – 114 с.
223. *Кормление сельскохозяйственной птицы* / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад, 2004. – 376 с.
224. *Кормление сельскохозяйственной птицы* / В.Н. Агеев Ю.П. Квиткин, П.Н. Паньков [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1982. – С. 37 – 38.
225. *Кормление сельскохозяйственных животных* / А.М. Венедиктов, П.И. Викторов, Н.В. Груздев [и др.]. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 366 с.
226. *Коротаев А.И.* Медицинская микробиология, иммунология, вирусология: учеб. для мед. вузов / А.И. Коротаев, С.А. Бабичев. – 4-е изд. – СПб: СпецЛит, 2008. – 767 с.
227. *Коршунов В.М.* Проблема регуляции микрофлоры кишечника / В.М. Коршунов // Журн. микробиологии. – 1995. – № 3. – С.48-53.
228. *Коршунов И.М.* Микроэкология желудочно-кишечного тракта. Коррекция микрофлоры при дисбактериозе кишечника. – М., 1999. – С.80.

229. *Котлярова О.С.* Иммуноморфологическая характеристика цыплят-бройлеров в онтогенезе / О.С. Котлярова, Е.А. Дегтярев; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ООО «2Д», 2014. – 141 с.
230. *Кошелева Г.* Принцип действия ферментов / Г. Кошелева // Комбикорма. – 1999. – №8. – С. 38-39.
231. *Краснова З.Ф.* Перспективы использования пробиотиков в пушном звероводстве / З.Ф. Краснова, К.Я. Мотовилов // Высокоэффективные биотехнологии нового поколения в производстве экологически безопасных продуктов питания и биопрепараторов для населения: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 5-7 нояб. 2002 г.). – Новосибирск, 2002. – С. 36.
232. *Красноголовец В.Н.* Дисбактериоз кишечника / В.Н. Красноголовец. – М.: Медицина, 1989. – 107 с.
233. *Крюков О.* Коррекция кишечного микробиоценоза у бройлеров / О. Крюков // Птицеводство. – 2005 – №5. – С. 33-34.
234. *Крюков О.* Спорообразующий пробиотик при выращивании бройлеров / О.Крюков // Комбикорма. – 2006. – №1. – С. 75.
235. *Куваева И.Б.* Изучение влияния пищевых волокон на кишечную микроэкологическую систему в эксперименте в клиниках / И.Б. Куваева, А.О. Тамм, Н.Г. Орлова и др. // Колонизационная резистентность и химиотерапевтические антибактериальные препараты. – М., 1988. – Ч.2. – С.239-240.
236. *Кудрявцев А. А.* Гематология животных и рыб / А. А. Кудрявцев, Л. А. Кудрявцева, Т. И. Привольнев – М.: Колос, 1969. – 319 с.
237. *Кудряшов Б.А.* Физиологическое и биохимическое значение витаминов / Б.А. Кудряшов; под ред. Г.В. Андреенко. – М. : Изд-во. Моск. об-ва испытателей природы, 1953. – 175 с.
238. *Кудряшов Л.С.* Влияние природных цеолитов на продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров / Л.С.Кудряшов, С.И. Кучерук // Мясная индустрия. – 2008. – № 9. – С.16-19.

239. *Кузнецова Л.С.* Антимикотическая защита поверхности продуктов питания // Успехи медицинской микологии / под ред. Сергеева Ю.В. М.: Нац. Акад. микологии, 2003. – Т.1 – С. 145-146.
240. *Кузнецова Л.С.* Химия пищи. Безопасность пищевых продуктов. Микотоксины: учебное пособие / Л.С.Кузнецова, Т.И. Громовых, А.И. Жаринов. – М.: МГУПБ, 2009.-116 с.
241. *Куликов Л.В.* Статистические методы в зоотехническом эксперименте / Л.В. Куликов. – К., 1987. – 110 с.
242. *Куликова Т.В.* Бифидобактерин ВВ-12TM – пробиотик №1 в мире / Т.В. Куликова // Молочная промышленность. – 2006. – №11. – С. 44-45.
243. *Лакин Г.Ф.* Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 351с.
244. *Ланцева Н.Н.* Влияние различного уровня содержания в рационе кислотных и щелочных элементов при скармливании кудюритов высокопродуктивной птице / Н.Н. Ланцева // Ветеринария и кормление. – М., 2009. – № 3. – С. 38.
245. *Ланцева Н.Н.* Влияние технологии производства функциональных экопродуктов на свойства и качество скорлупы яиц кур-несушек / Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков, Л.А. Рябуха, В.П. Чебаков, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин, К.С. Барабошкин, А.Е. Мартыщенко // Фундаментальные исследования. – 2015. – №2, ч. 14. – С. 3116-3120.
246. *Ланцева Н.Н.* Влияние функциональных свойств пробиотиков и фитобиотиков на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / Н.Н. Ланцева, А.Е Мартыщенко, А.Н. Швыдков, Л.А. Рябуха П.Н Смирнов, О.В. Котлярова, В.П. Чебаков // Фундаментальные исследования. – 2015. – №2, ч. 7. – С. 1417-1423.
247. *Ланцева Н.Н.* Реализация «Кодекс Алиментариус» в птицеводстве / Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева // Материалы Междунар. науч. конф. – (Минск, 19-22 ноября 2013 г.). – Минск, 20013. – С. 163-167.

248. *Ланцева Н.Н.* Управление качеством и безопасностью пищевой продукции птицеводства / Н.Н. Ланцева, А.Е. Мартышенко, Л.А. Кобцева [и др.]: метод. рекомендации. – Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого.-технолог. фак.; разраб. ФГБОУ ВПО НГАУ, биолого-технолог. фак., ФАНО ГНУ СибНИИП, ФГБОУ ВПО КемТИИП, ООО «Птицефабрика Бердская». – Новосибирск: ИЦ «Золотой колосс», 2014. – 59 с.
249. *Ланцева Н.Н.* Эффективность использования кудюрита Камышловского месторождения в птицеводстве / Н.Н. Ланцева, Л.А. Кобцева, А.Н. Швыдков // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-9. – С. 1975-1980.
250. *Лебедев П.Т.* Методы исследований кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1969. – 475 с.
251. *Лебедев П.Т.* Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1965. – С. 292-348.
252. *Леванова А.А.* Особенности биологических свойств условно-патогенных бактерий, определяющих характер дисбиотических нарушений в составе нормальной микрофлоры толстой кишки / А.А. Леванова, В.А. Алешкин, А.А. Воробьев, С.С. Афанасьев, Е.В. Сурикова, О.В. Рубальский и др // Журнал микробиологии эпидемиологии и иммунобиологии. – 2002. – № 5. – С. 49 – 52.
253. *Леванова В.А.* Состояние нормальной микрофлоры у детей дошкольного возраста, проживающих в экологически неблагополучном регионе / В.А. Леванова, В.А. Алешкин, А.А. Воробьев [и др.] // Журн. микробиологии. – 2002. – №1. – С. 64-67.
254. *Ленивкина И.А.* Использование бифидобактерий в рационах поросят-сосунов / И.А. Ленивкина, Л.А. Литвина, К.Я. Мотовилов // Проблемы сельскохозяйственной экологии: докл. и тез. докл. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2000. – С. 112.
255. *Ленкова Т.Н.* Научные и практические методы повышения эффективности использования кормов при производстве яиц и мяса птицы: автореф. дис. ... д-ра с-х. наук / Т.Н. Ленкова. – Сергиев Посад, 2005. – 44 с.

256. *Ленценер А.А.* Лактофлора и колонизационная резистентность / А.А. Ленценер, Х.П. Ленценер, М.Э. Микельсаар [и др.] // Антибиотики и медицинская биотехнология. – 1987. – Т.32, № 32. – С. 173 – 179.
257. *Леонов Н.И.* Влияние антибиотиков на повышение продуктивности животных / Н.И. Леонов. – М., 1962. – С. 10.
258. *Лесняк С.В.* О свойствах препаратов из нормальной микрофлоры человека / С.В. Лесняк, Л.Н. Евтухова, Л.Ф. Шимчук // Антибиотики и микроэкология человека и животных – М., 1988. – С. 136-140.
259. *Лечение и профилактика дисбактериоза кишечника бифидумпрепаратами* / Г.И. Гончарова, А.М. Лянная, Л.Н. Семенова [и др.] // Иммунологические препараты: сб. тр. МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского. – М., 1986. – С. 140-146.
260. *Липатов Н.Н.* Экология продуктов питания / Н.Н. Липатов // Известия вузов. Пищевая технология. – М., 1990. – №6. – С.4-7.
261. *Лисицын А.Б.* Теория и практика переработки мяса / А.Б. Лисицын, Н.Н. Липатов, Л.С. Кудряшов и др. // Эдиториал сервис. – 2-е изд. – М.: 2008. – 308 с.
262. *Литвина Л.А.* Использование пробиотиков для повышения сохранности телят / Л.А. Литвина, В.М. Коростель // Проблемы сельскохозяйственной экологии.: Доклады и тезисы докладов науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2000. – С. 53.
263. *Литвина Л.А.* Экологически безопасные продукты / Л.А. Литвина, К.Я. Мотовилов, Ш.А. Нураев, А.В. Киселев // Проблемы сельскохозяйственной экологии.: Доклады и тезисы докладов науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2000. – С.53.
264. *Лугаускас А.* Продуцирующие токсины микромицеты на пищевых продуктах растительного происхождения / А. Лугаускас, Ю. Стакенене // Успехи медицинской микологии. – 2001. – Т. I, Гл. 4. – С. 152-153.

265. *Лушников К.В.* Животноводство без кормовых антибиотиков – реальная перспектива / К.В. Лушников, С.В. Желамский // С.-х. обозрение (Ценовик). – 2005. – №9. – С. 11-12.
266. *Лушников К.В.* Животноводство без кормовых антибиотиков / К.В. Лушников, С.В. Желамский // С.-х. обозрение (Ценовик). – 2006. – №6. – С. 15-16.
267. *Лушников Н.А.* Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н.А. Лушников. – Курган: КГСХА, 2003. – 192 с.
268. *Лыкова Е.А.* Нарушения микрофлоры кишечника и иммунитета у детей с аллергическими дерматитами и их коррекция / Е.А. Лыкова, О.В. Мурашова, В.М. Бондаренко и др. // Рос. педиатр. Журнал. - 2002. – № 2. – С. 20-24.
269. *Лысенко С.* Пробиотики для цыплят-бройлеров / С. Лысенко, А. Баранников, А. Васильев // Птицеводство. – 2007. – № 5. – С.31-32.
270. *Лысов В.Ф.* Физиология и этология животных / В.Ф. Лысов, В.И.Максимов [и др.]. – М., 2013. – 605 с.
271. *Лысов В.Ф.* Физиология и этология животных / В.Ф. Лысов, Т.В. Ипполитова, В.И. Максимов, Н.С. Шевелев. – М.: Колос, 2004. – 568 с.
272. *Лянная А.М.* Биологические и экологические особенности рода *Bifidobakterium* / А.М. Лянная, М.М. Интизаров, Е.Е. Донских // Бифидобактерии и их использование в клинике, медицинской промышленности и сельском хозяйстве. – М., 1986. –С. 32-38.
273. *Макрушин П.В.* Физиология и продуктивность сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / П.В. Макрушин, В.М. Лазарев. – Саратов, 1990. – Ч. 2. – 68 с.
274. *Макрушин П.В.* Физиология пищеварения и продуктивность сельскохозяйственных животных: лекция / П.В. Макрушин. – Саратов: Саратов. СХИ им. Н.И. Вавилова, 1983. – 71 с.
275. *Мальцев А.Б.* Нетрадиционные корма и кормовые добавки для птицы / А.Б. Мальцев, Н.А. Мальцева, И.П. Спириidonов, В.М. Давыдов. – Омск, 2005. – 704 с.

276. *Манвелова М.А.* Лечебно-диетические кисломолочные продукты питания / М.А. Манвелова, Н.Г. Плясунова, В.В. Чешева // Медицинские аспекты микробной экологии. - М., 1992.- т.6. -С. 17-20.
277. *Манвелова М.А.* Современное состояние и тенденции развития мирового рынка лечебно-профилактических препаратов, изготовленных с использованием бифидобактерий и бифидогенных факторов / М.А. Манвелова, В.В. Чешева, Н.Г. Лясунова // Медицинские аспекты микробной экологии. – М., 1991. – С. 18-26.
278. *Мартыщенко А.Е.* Влияние функциональных свойств фитобиотика Флорабис на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / А.Е. Мартыщенко, К.Я. Мотовилов, Л.А. Рябуха, Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – №9. – С. 3-9.
279. *Маслиев И.Т.* Корма и кормление сельскохозяйственных птиц / И.Т. Маслиев. – М.: Колос, 1968. – 296 с.
280. *Маслиева О.И.* Витамины в кормлении птицы / О.И. Маслиева. – М.: Колос, 1975. – 208 с.
281. *Махаев Е.А.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / Е.А. Махаев, В.И. Фисинин // Справ. пособие ч.3 Свиньи и птица. – М.: Знание. – 176 с.
282. *Мацерушка А.* Ферменты нового поколения / А. Мацерушка // Животноводство России. – 2002. – №7. – С. 23.
283. *Маянский А.Н.* Дисбактериоз: иллюзии и реальность // Нижегородский медицинский журнал. – 1999. – № 3. – С. 23-25.
284. *Мелехин Г.П.* Физиология сельскохозяйственной птицы / Г.П. Мелехин, Н.Я. Гридин. – М.: Колос, 1977. – С. 155-200.
285. *Мелихов А.А.* Кавитация как многомерная проблема теории необратимых процессов / А.А. Мелихов, Ф.М. Купи // Термодинамика необратимых процессов. – М.:Ин-т общ. и неорган. Химии АН СССР, 1992. –С. 115-116.

286. *Мельников С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. – Л., Колос. – 1972. – 200 с.*
287. *Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных / В.К. Менькин. – М.: Колос, 1997. – 303 с.*
288. *Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.] // Всерос. н.-и. и технолог. ин-т птицеводства. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. – 43 с.*
289. *Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столляр [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. – 26 с.*
290. *Методические рекомендации по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы МНТЦ «Племптица»; Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, под общей редакцией д-ра с.-х. наук, академика В.И. Фисинина и канд. биол. наук И.А. Егорова. – Сергиев Посад, 1992. – 24 с.*
291. *Методические указания по апробации в условиях производства и расчету эффективности научно-исследовательских разработок в области кормления и физиологии сельскохозяйственных животных. – М. – 1984. – С. 3-16.*
292. *Микробиологическая трансформация дезоксиниваленола / Д. Соколова, О.Л. Рудаков, Г.А. Девяткина [и др.] // Успехи мед. Микологии, (материалы первого Всерос. конгр. по мед. микологии, г. Москва, 20-21 фев. 2003 г.). – М., 2002. – Т.1. – С. 174-175.*
293. *Микроморфология кишечника кур, потребляющих низкокалорийные корма / О. Скадернова, Н. Мельник, Н. Мальцева [и др.] // Птицеводство. – 2005. – №3. – С. 20-23.*

294. *Микрофлора пищеварительного тракта, неспецифическая резистентность и продуктивность поросят при применении лактоамиловорина /* Б.В. Тараканов [и др.] // Ветеринария. – 1999. – № 8. – С. 51-54.
295. *Михайлова Т.Л. Биопрепараты и пищевые факторы в коррекции дисбактериоза /* Т.Л. Михайлова, Т.Ю. Калинская, В.Г. Румянцев // Рос. Журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 1999. – № 3. – С. 67-70.
296. *Морфологические показатели крови у цыплят в динамике их роста при обогащении кормов суточного рациона биологически активными добавками /* А.Н. Швыдков, С.Ю. Жбанова, О.В. Котлярова [и др.] // Вестн. Бурят. гос. с.-х. акад. им. В.Р. Филиппова. – 2013. – № 1 (30). – С. 57-61.
297. *Москалев Ю.И. Минеральный обмен /* Ю.И. Москалев. – М.: Медицина, 1985. – С. 228-231.
298. *Мотовилов К.Я. Влияние кормовых добавок на рост и сохранность цыплят-бройлеров /* К.Я. Мотовилов, О.В. Иванова // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2011. – № 5. – С. 36-43.
299. *Мотовилов К.Я. Влияние различных высококремнистых добавок на продуктивные показатели племенных кур яичного направления /* К.Я. Мотовилов, В.И. Бгатов, А.А. Паули // Птицеводство. – 1988. – № 1. – С. 24-27.
300. *Мотовилов К.Я. Нанобиотехнологии в производстве продуктов птицеводства повышенной экологической безопасности /* К.Я. Мотовилов // Монография. Новосибирск ГАУ, 2016. – С. 151-155.
301. *Мотовилов К.Я. Производство и использование глюкозо-мальтозо-аминокислотной кормовой добавки из зерна злаков /* К.Я. Мотовилов, В.М. Позняковский, А.Н. Швыдков, О.К. Мотовилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 51-56.
302. *Мотовилов К.Я. Экспериментальное обоснование механизма действия высококремнистых минеральных комплексов – кудюритов в птицеводстве: монография /* К.Я. Мотовилов, Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 187 с.

303. *Мымрин И.А.* Бройлерное производство / И.А. Мымрин // М.: Россельхозиздат, 1985. – 223 с.
304. *Набиуллин А.* Разработка нового класса добавок на основе полисорбента / А. Набиуллин // Комбикорма. – 2013. – № 11. – С. 83-85.
305. *Наплёкова Н.Н.* Биотехнология – фактор повышения продуктивности птицеводства / Н.Н. Наплёкова, М.С. Нерсисян, К.Я. Мотовилов // Пища. Экология. Качество: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. (Краснообск, 10-11 июня 2002 г.) – Новосибирск, 2002. – С. 345–348.
306. *Наплекова Н.Н.* Биотехнология и ее задачи / Н.Н. Наплекова // Высокоэффективные биотехнологии нового поколения в производстве и биопрепаратов для населения: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 5-7 нояб. 2002 г.) – Новосибирск 2002. – С.18-19.
307. *Неелова О.В.* Окислительно-восстановительные процессы и их биологическая роль / О.В. Неелова, С.В. Созанова // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-3. – С. 465-465.
308. *Некрасова К.* Ферментные препараты «Ф. Хоффманн – Ля Рош» в комбикормах для цыплят бройлеров / К. Некрасова, И. Егоров, А. Павленко // Комбикорма. – 2001. – №4. – С. 38-39.
309. *Нестеров Н.* Комбикормовой отраслью можно гордиться / Н. Нестеров // Животноводство России. – 2014. – №2. – С 2-4.
310. *Нетрадиционные корма* в рационах птицы: Метод. рекомендации / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, П.Н. Паньков [и др.]; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2005. – 46 с.
311. *Никитин В.Н.* Гематологический атлас сельскохозяйственных и лабораторных животных. – М.: Сельхозиздат, 1956. – 191 с.
312. *Николаева Е.А.* Влияние пробиотических культур на рост и развитие цыплят-бройлеров / Е.А. Николаева, А.Г. Незавитин, А.Н. Швыдков // Вестник НГАУ. – 2012. – №2-2. – №23. – С.68-74.

313. *Новиков С.М.* Основные элементы оценки риска для здоровья / С.М. Новиков, С.Л. Авлиани, М.М. Андрианова, О.В. Пономарева. – М.: График, 1998. – 119 с.
314. *Новое направление* использования препаратов на основе живых микроорганизмов в кормлении цыплят-бройлеров / Л.К. Эрнст, О.А. Артемьева, Т.В. Шайдуллина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №8. – С. 53-55.
315. *Новые технологии* – новые возможности // Птицеводство. – 2003. – №3. – С. 3-5.
316. *Новый пробиотик* / Б.В. Тараканов [и др.] // Птицеводство. – 1999. – №6. – С. 32-33.
317. *Ноздрин Г.А.* Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко, А.Г. Ноздрин; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2005. – 224 с.
318. *Нормы и рационы* кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин В.В. Щеглов [и др.] // – 3-е изд. – М., 2003. – С. 21-22.
319. *Нормы и рационы* кормления с-х животных. – М.: Агропромизд., 1985. – 352 с.
320. *Нуфер А.И.* Микотоксины: Наука, практика и стратегия защиты / А.И. Нуфер, К.В. Лушников // С.-х. обозрение (Ценовик). – 2007. – №3. – С. 11-13.
321. *Овчинников А.А.* Сравнительное применение пробиотиков в птицеводстве / А.А. Овчинников, Ю.В. Пластинина, В.А. Ишимов // Зоотехния. – 2008. - № 5. – С. 8-10.
322. *Ожован И.М.* Киллерные токсины клинически значимых дрожжей / И.М. Ожован, В.Г. Арзуманян, И.А. Баснакьян // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2002. – № 4. – С. 79-82.
323. *Околелова Т.* Ферменты с кормовыми антибиотиками и пробиотиками / Т. Околелова, В. Гейнель // Птицеводство. – 2007. – №8. – С. 13.

324. *Околелова Т.* Один фермент и двойная норма подсолнечного шрота / Т. Околелова, С. Савченко, Д. Орел // Птицеводство. – 2004. – №12. – С. 6-7.
325. *Околелова Т.* Подкислитель комбикорма Биотроник / Т. Околелова, А. Кузовникова // Птицеводство. – 2005. – №9. – С. 38-39.
326. *Околелова Т.* Ровабио Макс в комбикормах для бройлеров / Т. Околелова, С. Молоскин, Д. Грачев // Животноводство России. – 2007. – №1. – С. 25-26.
327. *Околелова Т.* Ферменты и подкислители в комбикормах для бройлеров / Т. Околелова, С. Щукина // Комбикорма. – 2006. – №1. – С. 67-68.
328. *Околелова Т.* Эффективность ферментного препарата Кормофит / Т. Околелова, А. Долженков // Комбикорма. – 2007. – №3. – С. 69-70.
329. *Околелова Т.М.* Биологические основы применения подкислителей в комбикормах для птицы / Т.М. Околелова, Т.С. Кузнецова. // Птица и птицепродукты. – 2006. – №6. – С.37-38.
330. *Околелова Т.М.* Витаминное питание сельскохозяйственной птицы и инкубационные качества яиц / Т.М. Околелова, А.М. Сергеева. – М., 1988. – 52 с.
331. *Околелова Т.М.* Включение комплексных ферментных препаратов в комбикорма с повышенным содержанием трудногидролизуемых компонентов: метод. рекомендации / Т.М. Околелова, Э.В. Удалова. – Сергиев Посад, 1996. – С.12.
332. *Околелова Т.М.* Кормление сельскохозяйственной птицы. – М.; Агропромиздат, 1990. – С.111.
333. *Околелова Т.М.* Роль биологически активных веществ в физиологическом состоянии птицы / Т.М. Околелова // БИО. – 2006. – №4. – С.8.
334. *Околелова Т.М.* Ферментные препараты в кормлении бройлеров / Т.М. Околелова // Птица селекции ГУП ГППЗ «Конкурсный». – Сергиев Посад, 2002. – С. 118-129.
335. *Омельченко М.Д.* Ослабление действия токсина Т-2 на цыплят с помощью добавок различных адсорбентов в комбикорма / М.Д. Омельченко, С.В. Полунина // Сб. науч. тр. ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2002. – Т.77. – С. 68-77.

336. *Опыт решения проблемы крупномасштабного производства пробиотических продуктов в России* / Н.А. Абрамов, А.О. Мурашова, А.Г. Ланских [и др.] // Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М., 1999. – С. 55-60.
337. *Органические кислоты и подкислители в комбикормах для птицы: метод. рекомендации* / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова [и др.]; ВНИТИП. – М., 2006. – С. 3-10.
338. *Оркин В. Влияние подкислителей на микрофлору кишечника цыплят-бройлеров* / В. Оркин, В. Таракаева, Ю. Кочнев // Птицеводство. – 2006. – №8. – С. 29-31.
339. *Орлинский Б.С. Добавки и премиксы в рационах* / Б.С. Орлинский. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 173 с.
340. *Осипян Б.А. Влияние бактерий Lactobacillus buchneri на аэробную стабильность силоса* / Б.А. Осипян, А.А. Мамаев // Кормопроизводство. – 2013. – №12. – С. 37-38.
341. *Особенности биологических свойств условно-патогенных бактерий, определяющих характер дисбиотических нарушений в составе нормальной микрофлоры толстой кишки* / А.А. Леванова, В.А. Алешкин, А.А. Воробьев [и др.] // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2002. – №5. – С. 49 – 52.
342. *Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы: метод. рекомендации* / В.И. Фисинин, А.Н. Тишенков, И.А. Егоров [и др.]; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2007. – 116 с.
343. *Пальчикова И.Г. Портативный анализатор цвета поверхности образцов биологической ткани* / И.Г. Пальчикова, А.Ф. Алейников, Ю.В. Чугуй и др. // Сибирский научный вестник. – 2013. – №17. – С.171-175.
344. *Пальчикова И.Г. Портативный цветовой анализатор качественных изменений мяса птицы* / И.Г. Пальчикова, А.Ф. Алейников, Е.С. Смирнов, Ю.В.

Чугуй, А.Н. Швыдков, К.Н. Нициевская, В.Ю. Сартаков, Т.В. Ярушин // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 9. – С. 80-83.

345. *Панин А.Н.* Влияние пробиотика Стрептобифида-форте на клеточный иммунитет / А.Н. Панин, Н.И. Малик, И.П. Степаненко // Аграрная наука. – 2000. – №7. – С. 23-26.

346. *Панин А.Н.* Иммунология и кишечная микрофлора./ А.Н. Панин, Н.И. Малик, Е.В. Малик. – М. 1998. – С. 47.

347. *Панин А.Н.* Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. – №6. – С. 3-6.

348. *Панин А.Н.* Пробиотики: теоретические и практические аспекты / А.Н. Панин, Н.И. Малик, И.Ю. Вершинина // БИО. – 2002. – № 2 – С. 4-7.

349. *Панин А.Н.* Факторы, индуцирующие изменения кишечной микрофлоры птиц и их коррекция пробиотиками / А.Н. Панин, Р.Т. Маннапова, Л.З. Батретдинова // Птицеводство. – 2009. – № 2. – С. 241-244.

350. *Панин А.Н.* Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. – №7. – С. 3-6.

351. *Панькин Д.С.* Эффективность использования молочно-кислой добавки в кормлении цыплят-бройлеров / Д.С. Панькин, В.А. Реймер, З.Н. Алексеева и др. // Вестник НГАУ. – 2015. – №1 (№34). – С. 138-142.

352. *Перетц Л.Г.* Значение нормальной микрофлоры для организма человека / Л.Г. Перетц. – М.: Медгиз, 1955. – 436 с.

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

354. *Перспективы использования пробиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы* / И.А.Егоров, Ш.А. Имангулов, Г.В. Игнатова [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИТИП. – 2002. – Т. 78. – С. 3-7.
355. *Перспективы применения полезной микрофлоры в составе пробиотических добавок к корму и биоутилизации помета для цыплят-бройлеров* / А.И. Петенко, А.И. Ющенко, Е.В. Якубенко [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2014. – №5. – С. 3-6.
356. *Петровская В.Г. Микрофлора человека в норме и патологии* / В.Г. Петровская, О.П. Марко. – М., 1986. – С. 35.
357. *Пинегин Б.В. Дисбактериозы кишечника* / Б.В. Пинегин, В.Н. Мальцев, В.М. Коршунов. – М.: Медицина, 1984. – 127 с.
358. *Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников* / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
359. *Подобед Л. Роль подкислителей в повышении продуктивности* / Л. Подобед // Комбикорма. – 2013. – №10. – С. 73-76.
360. *Подобед Л.И. Кремний в питании птицы: монография* / Л.И. Подобед, Т.Н. Ленкова, Н.П. Буряков, Н.Ф. Буянкин, Н.Н. Ланцева, Е.Г. Трофимова, А.Н. Швыдков, С.А. Щукина; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Санкт-Петербург, 2016. – 149 с.
361. *Подорожный П.Г. Клиническая витаминология* / П.Г. Подорожный, Я.И. Томашевский // Здоровье. – 1977. – 209 с.
362. *Позняковский В.М. Гигиенические основы питания экспертизы продовольственных товаров: учеб.* / В.М. Позняковский, Т.В. Плотников и др.- Новосибирск: Изд-во НГУ, 1996.-С.103-106.
363. *Поиск альтернативы антибиотикам в бройлерном птицеводстве бройлеров* / А. Швыдков, С. Жбанова, О. Котлярова [и др.] // Птицеводство. – 2012. – №11. – С. 35-38.
364. *Покровский В.Н. Антибиотики и бактерии* / В.Н. Покровский. – М.: Знание, 1990. – С. 41-43.

365. *Полякова Н.П.* Влияние препаратов; содержащих витамин С, витамин Е, рутин, на уровень антропогенных загрязнителей в организме цыплят-бройлеров / Н.П. Полякова, Т.И. Бокова, И.И. Бочкарева, А.Н. Швыдков // Вестник НГАУ. – 2012. – №3. – №24 (24). – С. 60-65.
366. *Поспелова В.В.* Биологическая характеристика производственных и свежевыделенных штаммов лактобацилл / В.В. Поспелова, М.А. Шабанская, Л.В. Морозова // Медицинские аспекты микробной экологии. – М., 1992 – С.54-57.
367. *Потребление жидких кисломолочных продуктов населением России /* А.К. Батурина, А.Н. Мартынчика, В.С. Баева [и др.] // Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека. – М., 1999. – С. 37.
368. *Применение критических контрольных точек в птицеводстве /* А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Кобцева [и др.] // Сб. докл. III Междунар. симпоз. (Новосибирск, 27-29 сент. 2013г.) / МСХ РФ. Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биологотехнолог. фак. Ин-т. цитологии и генетики СО РАН. Междунар. эколог. акад. – Новосибирск, 2013. – С. 127-134.
369. *Применение пробиотиков в птицеводстве /* Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, И.И. Мельникова [и др.]. – М.: МГАВМиБ, 2001. – 33 с.
370. *Применение пробиотиков для цыплят-бройлеров /* И. Егоров., П. Паньков, С. Карпушина [и др.] // Комбикорм. Пром-сть. – 1996. – №4. – С. 32.
371. *Принципы разработки различных форм продуктов лечебного питания для нормализации микрофлоры кишечника /* К.Я. Соколова, Н.Н. Сильванова, Е.А. Якимычева [и др.] // Медицинские аспекты микробной экологии / под ред. Б.А. Шендерова – М., 1991. – С. 160-168.
372. *Пробиотик баймикс оралин /* Ш. Имангулов, Г. Игнатова, К. Харламов [и др.] // Птицеводство. – 2006. – №3. – С.19-20.
373. *Пробиотики и антиоксиданты в рационах для птицы /* Р. Темираев [и др.] // Птицеводство. – 2007. – № 10. – С. 24-25.
374. *Пробиотики и их влияние на организм цыплят-бройлеров /* А.В. Смоляков, Т.И. Бокова, К.Я. Мотовилов [и др.] // Высокоэффективные

биотехнологии нового поколения в производстве экологически безопасных продуктов питания и биопрепаратов для населения: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск 5-7 нояб. 2002 г.) – Новосибирск, 2002. – С.48.

375. *Пробиотическая молочно-кислая кормовая добавка при выращивании цыплят-бройлеров* / А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Р.Ю. Килин [и др.] // Птицеводство. – 2012. – №10. – С. 27-30.

376. *Проблемы безопасности пищевых продуктов в России* / А.А. Монисов, В.А. Тутельян, С.А. Хотимченко [и др.] // Вопросы питания. –1994. – №3. – С. 33-39.

377. *Пышманцева Н. Эффективность пробиотиков Пролам и Бацелл / Н. Пышманцева, Н. Ковехова, И. Лебедева // Птицеводство. – 2010. – №3. – С. 29-30.*

378. *Разработка и клиническая оценка пробиотика «Бифидумбактерин форте» / А.В. Григорьев, В.М. Бондаренко, Л.В. Феклисова [и др.] // Дисбактериозы и эубиотики. – М., 1996. – С.11.*

379. *Разумов В. А. Справочник лаборанта - химика по анализу кормов. - М.: Россельхозиздат, 1986. – 302с.*

380. *Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы: метод. рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, [и др.]; ВНИТИП. – М., 2003. – 144 с.*

381. *Рождественский К.В. Кормление сельскохозяйственной птицы / К.В. Рождественский, В.А.Шафранов. – М.: Колос, 1980. – 303 с.*

382. *Розен Р. Принцип оптимальности в биологии / Р. Розен. – М.: Мир, 1969. – 215 с.*

383. *Рубан Б.В. Птицы и птицеводство: учеб. пособие / Б.В. Рубан. – Харьков: Эспада, 2002. – 520 с.*

384. *Рыбина Н.Т. Витаминное питание сельскохозяйственных животных / Н.Т. Рыбина. – М.: Агропромиздат, 1989. – 110 с.*

385. *Рябинина Л.А. Использование нетрадиционных источников в качестве биологически активных добавок / Л.А. Рябинина, Н.А. Табаков // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2010. – №5. – С. 47-48.*

386. *Садовников Н.В.* Патофизиология: Краткий курс./Н.В. Садовников, Е.И. Самоделкин, Б.Г.Юшков.-Екатеринбург: Уральское издательство.2009.-240с.
387. *Сажинов Г.Ю.* Экологическая безопасность пищевой продукции / Г.Ю. Сажинов, С.С. Беднаржевский. – Новосибирск, 1999. – С. 305-308.
388. *Салеева И.П.* Пробиотик Биомин С-ЕХ для цыплят-бройлеров / И.П. Салеева // Зоотехния. – 2006. – № 8. – С. 28-30.
389. *Сидоренко С.В.* Место бактерий в живой природе / С.В. Сидоренко // Инфекции и антимикробная терапия. – 2000 – Т.2, №2 – С. 61-63.
390. *Сидоров М.А.* Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками / М.А. Сидоров, В.В. Субботин // Ветеринария. – 2001. – №11. – С. 17-22.
391. *Скворцова Л.Н.* Влияние фитазосодержащего и лактозосодержащего препаратов на изменение микрофлоры пищеварительного тракта цыплят-бройлеров / Л.Н. Скворцова // Ветеринария Кубани. – 2011. – №6. – С. 19-22.
392. *Скворцова Л.Н.* Использование пробиотиков при выращивании цыплят-бройлеров / Л.Н. Скворцова // Докл. РАСХН. – 2010. – № 3. – С.45-48.
393. *Скворцова Л.Н.* Эффективность использования пробиотиков отечественного производства при выращивании цыплят-бройлеров / Л.Н. Скворцова, Д.В. Осепчук, Н.А. Пышманцева // Ветеринария Кубани. – 2008. – № 5. – С. 18-19.
394. *Скопичев В.Г.* Физиология животных и этология / В.Г. Скопичев, Т.А. Эйсымонт, Н.П. Алексеев [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 720 с.
395. *Сметнев С.И.* Птицеводство / С.И. Сметнев. – М.: Колос, 1970. – 416с.
396. *Смолянская А.З.* Дисбактериозы инфекционные процессы смешанной этиологии / А.З. Смолянская // Антибиотики и микроэкология человека и животных. – М., 1988. – С. 32 – 35.
397. *Соколов А.В.* Теория и практика использования имсуномодуляторов в птицеводстве и новые фармакологические средства в ветеринарии / А.В. Соколов // Материалы 8-й Межгос. межвуз. науч.-практ. конф. – СПб., 1996. – С. 76-77.

398. *Соколов М.Ю.* О новых лечебно-профилактических методах и технологиях в промышленном цитицеводстве / М.Ю. Соколов // БИО. – 2005. – №11. – С.13.
399. *Соколова К.Я.* Научное обоснование необходимости использования пробиотиков в птицеводческих хозяйствах / К.Я. Соколова, И.В. Соловьева, Г.И. Григорьева // БИО. – 2005. – №11. – С.6-7.
400. *Соколова К.Я.* Принципы разработки различных форм продуктов лечебного питания для нормализации микрофлоры кишечника./ К.Я. Соколова, Н.Н. Сильванова, Е.А. Якимычева и др. // Медицинские аспекты микробной экологии. – М., 1991. – С. 160-169.
401. *Солдатова Г.С.* Эффективность пребиотика «Пектолакт» у больных с синдромом раздраженного кишечника / Г.С. Солдатова, Т. Н. Головырина, О.Н. Саксонова// Материалы съезда гомеопатов России. Секция БАД. – Новосибирск, 1999. – С. 32-35.
402. *Спиридонов И.П.* Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я / И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. – Омск, 2002. – 704 с.
403. *Справочник по контролю кормления и содержания животных /* В.А. Аликаев [и др.]. – М.: Колос, 1982. – 320 с.
404. *Спринг П.* Антибиотики и стимуляторы: есть ли альтернатива? / П. Спринг // Птицефабрика. – 2006. – №3. – С. 30-32.
405. *Старчиков Н.И.* Технология содержания племенных кур в клеточных батареях / Н.И.Старчиков – М.: Росагропромиздат, 1989. – 143 с.
406. *Стегний Б.Т.* Перспективы использования пробиотиков в животноводстве / Б.Т. Стегний, С.А. Гужвинская // Ветеринария. – 2005. – №11. – С. 10-11.
407. *Степанов К.М.* Антагонистическая и адгезивная активность микроорганизмов используемых в качестве пробиотиков: автореф. дис... канд. биол. наук / К.М. Степанов. – М., 1998. – 24с.

408. *Субботин В.В.* Биотехнология пробиотиков ветеринарного назначения./ В.В. Субботин, М.А. Сидоров // Аграрная наука. – 1998. – №3. С. 13-24.
409. *Субботин В.В.* Лечим бактериями / В.В. Субботин // Приусадебное хозяйство. – 1996. – №8. – С. 23-30.
410. *Супрунов О.В.* Обоснование способов повышения эффективности использования протеина при кормлении молодняка и взрослых кур // Птицеводство. – 1990. – №5. – С. 12-14.
411. *Сурай П.Ф.* Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве: от антиоксидантов к витагенам / П.Ф. Сурай, В.И. Фисинин // С.-х. биология. – 2012. – №4. – С. 3-13.
412. *Суханова С.* Морфологические показатели крови у гусят, получавших бентонит / С. Суханова, Ю. Кармацких // Птицеводство. – 2004. – №6. – С. 16-17.
413. *Суханова С.Ф.* Влияние разных источников селена на продуктивность гусят-бройлеров / С.Ф. Суханова // Птицеводство. – 2005. – № 5. – С.44-45.
414. *Тараканов Б.В.* Использование микробных препаратов и продуктов микробиологического синтеза в животноводстве / Б.В. Тараканов // Ветеринария. – 1987. – №3. – С. 41-45.
415. *Тараканов Б.В.* Использование Микроцикола при выращивании гусей / Б.В Тараканов, В.В. Герасименко // Зоотехния. – 2008. – №4. – С. 20-22.
416. *Тараканов Б.В.* Лактоамиловорин, Целлобактерин и Стрептофагин – новые пробиотические препараты для использования в животноводстве / Б.В. Тараканов // БИО. – 2002. – №2. – С. 10-11.
417. *Тараканов Б.В.* Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных // Ветеринария. – 2000. – №1. – С. 47-54.
418. *Тараканов Б.В.* Микрофлора кишечника, иммунный статус и продуктивность цыплят-бройлеров при включении в рацион пробиотика микроцила / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, А.И. Манухина [и др.] // С.-х. биология. – 2007. – № 2. – С. 87-93.

419. *Тараканов Б.В.* Новые биопрепараты для ветеринарии / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева // Ветеринария. – 2000. – №7. – С. 45-50.
420. *Тараканов Б.В.* Применение лактоамиловорина при выращивании телят / Б.В. Тараканов, В.Г. Косолапова // Зоотехния. – 1999. – №9. – С. 10-13.
421. *Тардатьян А.* Нужны ли антибиотики в кормах? / А. Тардатьян // Комбикорма. – 2003. – №2. – С. 61-62.
422. *Терпугова О.В.* Профилактика дисэлементозов и дисбиоза: науч.-практ. пособие / О.В. Терпугова, А.И. Калмыкова, В.Ю. Ведутова. – Новосибирск, 2001. – С. 29-30.
423. *Технология производства функциональных экопродуктов птицеводства: метод. рекомендации* / К.Я. Мотовилов, О.К. Мотовилов, А.Н. Швыдков [и др.]; ГНУ СибНИИП. – Новосибирск, 2012. – С. 19-24.
424. *Тимошенко Н.В.* Методические указания к лабораторно-практической работе «Методы исследования свойств кисломолочных продуктов». / Н.В. Тимошенко, О.А. Огнева, Н.С. Ворогова, Т.Н. Садовая – Краснодар, 2014.- С.24.
425. *Тимошко М.А.* Приживление бифидобактерий и молочнокислых бактерий в пищеварительном тракте цыплят - гнотобионтов / М.А. Тимошко, Ф.Л. Вильшанская, В.В. Поспелова // Микробиол. журн. – 1980. – Т.42, №4. – С. 487-489.
426. *Томмэ М.Ф.* Методика определения переваримости кормов и рационов / М.Ф. Томмэ. – М, 1969. – С. 5-23.
427. *Топурия Г.М.* Влияние хитозана на естественную резистентность утят / Г.М. Топурия, В.П. Корелин // Ветеринария. – 2007. – №2. – С. 53–54.
428. *Топурия Г.М.* Продуктивные качества утят при использовании хитозана / Г.М. Топурия, В.П. Корелин // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. – 2011. – №4. – С. 189-191.
429. *Топурия Г.М.* Функциональное состояние организма и продуктивность цыплят-бройлеров при применении хитозана / Г.М. Топурия, А.Г. Богачев // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. – 2006. – №12. – С. 263-267.

430. *Топурия Л.Ю.* Влияние пробиотика олин на качественные показатели мяса цыплят-бройлеров / Л.Ю. Топурия, Г.М. Топурия, Е.В. Григорьева // Ветеринария Кубани. – 2012. – №1. – С. 12-13.
431. *Трумене М.* Кому и почему нужны ферменты / М. Трумене // Животноводство России. – 2004. – №8. – С. 36-37.
432. *Трухина Т.* Цеолиты – эффективные сырьевые ресурсы / Т. Трухина // Птицеводство. – 2007. – №9. – С. 32.
433. *Туманова С.Б.* Влияние пробиотиков на рост пропионовокислых бактерий / С.Б. Туманова, И.С. Хомагаева, В.Н. Кривченко // Пища. Экология, Качество: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. (Краснообск, 10-11 июня 2002 г.) – Новосибирск, 2002. – С. 48.
434. *Уиттекер Р.Х.* Сообщества и экосистемы / Р.Х. Уиттекер. - М.: Прогресс. – 1980. – 327 с.
435. *Улитко В.* Использование «Биотроник Се-Форте» в рационах для бройлеров / В. Улитко, О.Е. Ерисанова, А. Кузовникова // Птицеводство. – 2006. – №6 – С. 17.
436. Управление качеством и безопасностью пищевой продукции птицеводства: метод. рекомендации / Н.Н. Ланцева, А.Е. Мартыщенко, Л.А. Кобцева и др.; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биолого-технolog. фак. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. – 59 с.
437. *Урбан В.П.* Болезни молодняка в промышленном животноводстве / В.П. Урбан, И.Л. Найманов. – М.: Колос, 1984. – С. 207.
438. *Федоров Ю.Н.* Иммунокоррекция: применение и механизм действия иммуномодулирующих препаратов / Ю.Н. Федоров // Ветеринария. – 2005. – №2. – С.3-6.
439. *Ферментированная кормовая добавка* / И. Егоров, П. Паньков, Б. Розанов [и др.] // Комбикорма. – 2004. – №1. – С. 60-61.
440. *Ферменты в кормлении птицы*: метод. рекомендации / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, О.А. Просвирякова [и др.]; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2007. – 48 с.

441. *Фисинин В.И.* Бройлерное производство: Резервы и перспективы / В. Фисинин // Животноводство России. – 2004. – №6. – С. 8-11.
442. *Фисинин В.И.* Ферменты в кормлении птицы: методические рекомендации / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, Д.А. Догадаев [и др.]; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2005. – 46 с.
443. *Фисинин В.И.* Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад, 2003. – 375 с.
444. *Фисинин В.И.* Механизм действия ДОНа и защита птицы / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Животноводство России. – 2012. – №6. – С. 3-5.
445. *Фисинин В.И.* Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба (Т-2 токсин – метаболизм и токсичность). Ч. 1 / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Ветеринарная медицина. – 2012. – №3. – С. 38-41.
446. *Фисинин В.И.* Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба (Т-2 токсин – механизмы токсичности и защиты). Ч. 2. / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Ветеринарная медицина. – 2012. – №4. – С. 36-39.
447. *Фисинин В.И.* Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба. Охратоксин А / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Комбикорма. – 2012. – №3. – С. 59-60.
448. *Фисинин В.И.* Мясное птицеводство / В.И. Фисинин, Т.А. Столляр и др. – М.: Росагропромиздат, 1998. – С. 258.
449. *Фисинин В.И.* Наука и развитие мирового и отечественного птицеводства на пороге XXI века / В.И. Фисинин // Зоотехния. – 1999. – № 3. – С. 2-9.
450. *Фисинин В.И.* Нетрадиционные корма в рационах птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, П.Н. Паньков, Ш.А. Имангулов [и др.] // Метод. рекомендации ВНИТИП. – Сергиев Посад. -2005. - 46с.
451. *Фисинин В.И.* Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Птицеводство. – 2012. – №2. – С. 11-15.

452. *Фисинин В.И.* Полноценное питание птицы – качество и рентабельность продукции / В. Фисинин // Комбикорма. – 2002. – №1. – С.42-45.
453. *Фисинин В.И.* Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – М., ВНИТИП, 2009. – 148 с.
454. *Фисинин В.И.* Свойства и токсичность дезоксиниваленола / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Животноводство России. – 2012. – №5. – С. 11-14.
455. *Фисинин В.И.* Состояние и перспективы развития птицеводства / В.И. Фисинин // С.-х. обозрение (Ценовик). – 2007. – №2. – С. 5-7.
456. *Фисинин В.И.* Ферменты в кормлении птицы / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, Д.А. Догадаев, Л.И. Криворучко и др. // Метод. рекомендации ВНИТИП. – Сергиев Посад. – 2005. – 46с.
457. *Фоломова Е.О.* Эффективность совместного применения дигидрокверцетина и пробиотиков тококарина и лактоамиловорина в кормлении подсосных поросят / Е.О. Фоломова // Актуальные проблемы технологии приготовления кормов и кормления сельскохозяйственных животных: мат-лы. юбилейной науч.-практич. конф. / ВИЖ. – Дубровицы. -2006. – С. 1191-195.
458. *Фомичев Ю.П.* Пробиотик тококарин в рационах животных / Ю.П. Фомичев, Т.В. Шайдуллина // Зоотехния. – 2003. – №3. – С. 18-19.
459. *Хабиров А.Ф.* Эффективность использования пробиотиков витафорт и лактобифадол при выращивании утят-бройлеров / А.Ф. Хабиров, М.М. Гильванов // Сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. «Фундаментальные основы научно-технической и технологической модернизации АПК (ФОНТИМ-АПК-13)». – М., 2013. – С. 483-486.
460. *Хавкин А.И.* Микрофлора пищеварительного тракта / А.И. Хавкин. – М., 2006. – С.171-374.
461. *Характеристика микроорганизмов, колонизирующих кишечник человека* / Б.А. Ефимов, Н.Н. Володин, Л.И. Кафарская [и др.] // Журн. микробиологии. – 2002. – № 5. – С. 98-104.
462. *Хаустов В.Н.* Изучение влияния добавки витамина К4 раздельно и в комплексе с цеолитом на продуктивные качества утят на откорме / В.Н. Хаустов,

Л.В. Растворина // Животновод. на Европ. Севере : фундамент. проблемы и персп. развития: тезисы докл. междунар. конф. Баренц. Евро-Аркт. региона, Петрозаводск 1-3 окт., 1996. - 1996. - С. 247-248.

463. *Хенниг А.* Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг. – М.: Колос, 1976. – 559 с.

464. *Целлобактерин-Т* – залог повышения продуктивности несушек / Э. Джавадов М. Дмитриева, В. Манукян [и др.] // Птицеводство. – 2013. – №6. – С. 8-11.

465. *Чебаков В.П.* Использование молочно-кислой кормовой добавки с пробиотиками в рационах сельскохозяйственных животных: методические рекомендации / В.П. Чебаков, А.Н. Швыдков, Г.В. Богатырева; РАСХН Сиб. отд., СибНИПТИП. – Новосибирск, 2005. – С. 5-13.

466. *Чебаков В.П., Швыдков А.Н.* Способ получения биологического комплекса кормов: патент РФ №2601808 от 20.04.2015.

467. *Чебаков В.П., Швыдков А.Н., Килин Р.Ю., Курбатов А.С., Курбатов И.С.* Способ функционального кормления сельскохозяйственной птицы: патент РФ №2476080 от 27.02.2013.

468. *Чебаков В.П., Швыдков А.Н., Килин Р.Ю., Курбатов А.С., Курбатов И.С* Способ получения витаминоаминокислотного комплекса из зерна пшеницы: патент РФ № 2501296 от 15.12.2013.

469. *Чебаков В.П., Швыдков А.Н., Шкиль Н.Н., Шкиль Н.М., Филатова Е.В.* Способ повышения антибиотикочувствительности условно-патогенной микрофлоры молочно-кислой кормовой добавкой, содержащей культуру микроорганизмов *Bifidobacter longum* B41: патент №2562590 12.08.2015.

470. *Черешнев В.А.* Иммунофизиология / В.А.Черешнев, Б.Г. Юшков, В.Г. Климин, Е.В. Лебедева.-Екатеринбург: УрОРАН,2002.-259с.

471. *Черняев С.И.* Некоторые аспекты экологии, питания и здоровья / С.И. Черняев, И.И. Зевакин, М.В. Марков // Пищ. пром-сть. – 2000. – №10. – С. 27-29.

472. *Шаманова Г.П.* Способ получения сухого кисломолочного продукта./ Г.П. Шаманова, В.Н. Сергеев, В.И. Молотова и др. // Авт.свид. № 1285644. С. 1986.
473. *Швыдков А.Н.* Влияние кормовых добавок на качество и экологическую безопасность птицеводческой продукции / А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Н.Н. Ланцева // Сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф. «Передовые технологии и техника для агропромышленного комплекса (АПК) и разработки недр» (Юрга, 22-23 мая 2014 г.) – Юрга, 2014. – Т. 2. – С. 333-338.
474. *Швыдков А.Н.* Возрастная динамика синтеза иммуноглобулинов у цыплят-бройлеров при применении БАД в условиях «Птицефабрики Бердская» Новосибирской области / А.Н. Швыдков, С.Ю. Жбанова, О.В. Котлярова [и др.] // Вестн. НГАУ. – 2012. – №2(23). – С. 103-105.
475. *Швыдков А.Н.* Физиологическое обоснование использования пробиотиков, симбиотиков и природных минералов в бройлерном птицеводстве Западной Сибири. Ч. 1: Комплексная характеристика молочно-кислой кормовой добавки: монография / А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. – 149 с.
476. *Швыдков, А.Н.* Актуальность биологического подхода к кормам для сельскохозяйственных животных / А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – №6. – С. 3-8.
477. *Швыдков А.Н.* Влияние молочно-кислой и углеводно-аминокислотной кормовых добавок на эффективность выращивания цыплят-бройлеров / А.Н. Швыдков // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – №10. – С. 111-114.
478. *Швыдков А.Н.* Влияние молочно-кислой кормовой добавки на лизоцимную активность в кишечнике животных / А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Р.Ю. Килин, И.А. Тареева, Н.Н. Ланцева // Птицеводство. – 2014. – №4. – С. 22-25.
479. *Швыдков А.Н.* Влияние пробиотического препарата молочно-кислая кормовая добавка в комплексе с пребиотиком аутолизат на продуктивность

цыплят-бройлеров / А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха // Вестник НГАУ. – 2016. – №2 (39). – С. 165-171.

480. *Швыдков А.Н.* Возрастная динамика синтеза иммуноглобулинов у цыплят-бройлеров при применении БАД в условиях Птицефабрики Бердская Новосибирской области бройлеров / А.Н. Швыдков, С.Ю. Жбанова, О.В. Котлярова, В.П. Чебаков, П.Н. Смирнов, В.А. Марченко // Вестник НГАУ. – 2012. – №2. – №23. – С. 103-105.

481. *Швыдков А.Н.* Использование кормовых добавок для детоксикации антропогенных загрязнителей в организме цыплят-бройлеров А.Н. Швыдков, Т.И. Бокова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – №1. – С. 122-125.

482. *Швыдков А.Н.* Использование пробиотиков в бройлерном производстве / А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Р.Ю. Килин, Т.В. Усова, Н.Н. Ланцева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – №2. – С. 40-47.

483. *Швыдков А.Н.* Морфологические показатели крови у цыплят в динамике их роста при обогащении кормов суточного рациона биологически активными добавками / А.Н. Швыдков, С.Ю. Жбанова, О.С. Котлярова, П.Н. Смирнов, В.П. Чебаков // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2013. – № 1 (30). – С. 57-61.

484. *Швыдков А.Н.* Обоснование применения пробиотиков в бройлерном птицеводстве / А.Н. Швыдков, Р.Ю. Килин, А.С. Курбатов, В.П. Чебаков, Н.Н. Ланцева // Птицеводство. – 2012. – №12. – С. 44-48.

485. *Швыдков А.Н.* Оценка свежести куриного яйца / А.Н. Швыдков, А.Ф. Алейников, И.Г. Пальчикова, В.С. Гляненко, Ю.В. Чугуй // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – №3. – С. 102-104.

486. *Швыдков А.Н.* Оценка структурных изменений куриного фарша методом диэлькометрии / А.Н. Швыдков, А.Ф. Алейников, И.Г. Пальчикова, В.С.

Гляненко, Ю.В. Чугуй // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – №2. – С. 87-91.

487. *Швыдков, А.Н.* Поиск альтернативы антибиотикам в бройлерном птицеводстве / А.Н. Швыдков, С.Ю. Жбанова, О.С. Котлярова, Н.Н. Ланцева, П.Н. Смирнов // Птицеводство. – 2012. – №11. – С. 35-38.

488. *Швыдков А.Н.* Применение критических контрольных точек в птицеводстве / А.Н. Швыдков, Р.Ю. Килин, А.С. Курбатов, Н.Н. Ланцева // Главный зоотехник. – 2012. – №8 – С. 25-30.

489. *Швыдков А.Н.* Применение пробиотической молочнокислой кормовой добавки в рационах кормления сельскохозяйственных животных и птиц / А.Н Швыдков К.Я. Мотовилов, В.П. Чебаков // Фундаментальные исследования. – 2006. – №8. – С. 97.

490. *Швыдков А.Н.* Пробиотическая молочно-кислая кормовая добавка при выращивании цыплят-бройлеров / А.Н. Швыдков, Р.Ю. Килин, О.С. Котлярова, В.П. Чебаков, Н.Н. Ланцева // Птицеводство. – 2012. – №10. – С. 27-30.

491. *Швыдков А.Н.* Физиологический статус сельскохозяйственной птицы при применении кормовых добавок и антибиотика / А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – №3. – С. 40-47.

492. *Швыдков А.Н.* Эффективность использования пробиотиков в бройлерном птицеводстве / А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Р.Ю. Килин, Т.В. Усова, Н.Н. Ланцева // Главный зоотехник. – 2013. – №5. – С. 22-29.

493. *Шевелева С.А.* Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса / С.А. Шевелева // Вопросы питания. – 1999. – Т.68, № 2. – С.32-40.

494. *Шендеров Б.А.* Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 2: Пробиотики и функциональное питание. М., 2001. - 288 с.

495. *Шендеров Б.А.* Нормальная микрофлора и ее роль в поддержании здоровья человека / Б.А. Шендеров // Рос. журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 1998. – № 1. – С. 61-65.

496. *Шендеров Б.А.* Нормальная микрофлора кишечника и некоторые вопросы микроэкологической экологии // Антибиотики и медицинская биотехнология. – 1987. – №3. – С. 164-170.
497. *Шендеров Б.А.* Способ длительного хранения естественных симбиотических ассоциаций микроорганизмов человека и животных/ Б.А. Шендеров, Э.Н. Гахова, М.А. Манвелова и др // Патент. RU 2123044 С.1, 1998.
498. *Шкиль Е.В.* Влияние возраста культур микроорганизмов-пробионтов на изменение антибиотикочувствительности штаммов Ent. *fecalis* 200, *St. albus* atcc 25923, *Pr. vulgaris* 192, *Kl. pneumonia* 72 *in vitro* / Н.Н. Шкиль, Е.В. Филатова, А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А. Рябуха // Вестник НГАУ – 2016. – №2(39). – С. 128-133.
499. *Шкиль Н.Н.* Влияние возраста пробиотических культур микроорганизмов на изменение антибиотикочувствительности штаммов *E.coli* atcc 25222 и *S.enteritidis* 182 *in vitro* / Н.Н. Шкиль, Е.В. Филатова, В.Н. Чебаков, А.Н. Швыдков, Л.А. Кобцева, Н.Н. Ланцева // Вестник НГАУ. – 2014. – №3(32). – С. 110-114.
500. *Эббинге Б.* Адсорбенты микотоксинов: вчера, сегодня, завтра / Б. Эббинге // Комбикорма. – 2008. – №2 – С. 89.
501. Эффективность использования пробиотика Ветелакт / Л. Скворцова, И. Мошкутelo, В. Северин [и др.] // Комбикорма. – 2005. – №6. – С. 64-65.
502. Эффективность использования пробиотиков Бацелл и Моноспорин в рационах коров и телят / Л.Г. Горковенко [и др.] // Зоотехния. – 2001. – №3. – С. 13-14.
503. Эффективность использования пробиотиков в бройлерном птицеводстве / А.Н. Швыдков, Р.Ю. Килин, Т.В. Усова [и др.] // Главный зоотехник. – 2013. – №5. – С. 22-29.
504. Эффективность пробиотика Терацид / И. Егоров, Ш. Имангулов, К. Харламов [и др.] // Птицеводство. – 2007. – №6. – С. 56.
505. *Яковлева В.Н.* Нормальная физиология / В.Н. Яковлева, И.Э. Есауленко и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 288с.

506. Яковлева Н.Д. Стоимость и стратегия профилактики болезней при производстве бройлеров на птицефабрике Н.Д. Яковлева Н.В. Кожемякина // Ветеринария. – 2006. – №10. – С. 15-16.
507. Agrawala P. Huttman C.F., Luecke R.W., Duncan C.W., 1953. J. Nutr., 49: 631.
508. *Antimicrobial* potential of probiotic or potentially probiotic lactic acid bacteria / L. Makras, I. Nes, H. Holo et al // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: abstracts 3rd Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology, 2004. – N 1. – P. 77.
509. Apajalahti J. Characteristics of the gastrointestinal microbial communities, with special reperens to the chicken / J.Apajalahti, A.Kettunen, H.Arahem // World's poultry science journal.-2004.-vol.60.-p.223-232.
510. Auger P. Factors influencing germ tube production in *Candida albicans* / P. Auger, J. Joly. // Mycopathologia. – 1997, 61 (3). – P. 183-186.
511. Bartram H.P. Does yogurt enriched with *Bifidobacterium longum* affect colonie microbiology and fecal metabolites in health subjects / H.P. Bartram, W. Scheppach, S. Gerbach et al // Amer. J. Clin. Nutrition. – 1994. – Vol. 59. N 2. – P. 1123-1128.
512. Bernhardt H. Growth of *Candida albicans* in normal and altered faecal flora in the model of continuous flow culture / H. Bernhardt, A. Welmer, K. Zimmermann, M. Knoke // Mycoses. – 1995. - 38 (7-8). – P. 256-270.
513. Bernhardt H. Mycological aspects of gastrointestinal microflora / H. Bernhardt, M. Knoke // Scand. J. Gastroenteroe. – 1997, 222 (Suppl.). – P. 102-106.
514. Bielecka M. Studies on probiotics, prebiotics and synbiotics as functional food components / M. Bielecka // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: abstracts 3rd Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology. – 2004. – N 1. – P. 49.
515. Blum S. et al. Intestinal microflora and the interaction with immunocompetent cells. Ant. Leeuwen / S. Blum, S. Alvarez, D. Haller. - 1999, 76. – 199-205 p.

516. *Bolder N.M.* Chemical carcass decontamination to control *Salmonella* and *Campilobacter* in poultry meat / N.M.Bolder // 12-th European Poultry Conference.-10-14 September 2006.-Verona-Italy.-p.371.
517. *Bolder N.M.* *Salmonella* control in broilers farming / N.M.Bolder // 12-th European Poultry Conference.-10-14 September 2006.-Verona-Italy.-p.372
518. *Bolder N.M.* Microbial chellendges of poultry meat production / N.M.Bolder // World's poultry science journal.-2007.-vol.63.-№3.-p.401-411
519. *Brandtzaeg P.* The mucosal immune system and its integration with the mammary glands / P.Brandtzaeg, // J. Pediatr. – 2010. – N 156. – P. 8-15.
520. *Clickner F.N.* Application of "protozyme" by *Aspergillus Orizae* to poultry feeding / F.N. Clickner, E.H.Follwell // Poultry Science .-1925.-vol.5.-p.241-247.
521. *Collins M.D.* Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut / M.D. Collins, G.R. Gibson // Am. J. Clin. Nutr. – 1999. – Vol. 69(5). – P. 1052-1057.
522. *Danicke S.* Effects of supplementation of xylanase of α -gluconase containin enzyme preparations to either rue-or borley-based diets performance and nutrient digestibility / S.Danicke, O.Simon, H.Yeroch // Archiv fur Geflugelkunde.-1999.-vol.63.-p.252-259.
523. *Demir E.* Comparative effects of addition of enzyme, mannanoligosacharide, probiotic and antibiotic to wheat- based diets on performance and some smoll intestine parameters / E.Demir, C.Eser // 11-th European Poultry Conference.-Abstracts.-Bremen.-2002.-p.105-106.
524. *Deplancke B.* Microbial modulation of innate defense: goblet cells and the intestinal mucus layer / B. Deplancke, H.R.Gaskins // Am. J. Clin. Nutr. – 2001. – Vol. 73. – P. 1131-1141.
525. *Dimitrov Z.* Screening of lactobacilli and bifidobacteria for their potential to induce TNF alpha production from human monocytic U-937 cell / Z. Dimitrov // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: abstracts 3rd Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology, 2004. – N 1. – P. 61.
526. *Dincer A.H.* Effects of lactic and fumaric acids on the microbiological

stability of turkey breast meat / A.H.Dincer, A.Unluturk // XV European Symposium on the quality of poultry meat.-9-12 September 2001.-Kusadasi-Turkey.-p.269-276.

527. *Economou A.* Following leader: bacterial protein export through the Sec pathway / A. Economou // Trends Microbiol. – 1999. - 7. – P. 315-320.

528. *Effects of two probiotic Lactobacillus strains on jejunal and cecal microbiota of broiler chicken under acute heat stress condition as revealed by molecular analysis of 16S rRNA genes / P.T.N. Lan et al.* // Microbiol. Immunol. – 2004 – Vol. 48(12). – P. 917-929.

529. *Eichel H. Arch. Tierernahrung / H. Eichel, W. Schickeltanz,* 1962. 12: 37

530. *Engberg R.M.* Effects of Zinc bacitracin and Salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers / R.M. Engberg, M.S.Hedemann, J.D.Zeser, B.B.Jensen // Poultry science.-2000.-vol.79.- p.134-1319.

531. *Fengler A.I.* Water- soluble arabinoxylans from rye: Effects of rate of dialysis and on the retention of nutrients by the chick / A.I.Fengler, R.K.Marquardt // Cereal Chemistry.-1988.-vol.65.-p.298-302.

532. *Fengler A.I.* Water- soluble pentosans from rye: isolation, partial purification, and characterisation / A.I. Fengler, R.K. Marquardt // Cereal Chemistry.-1988.-vol.65.-p.291-297.

533. *Fercet P.R.* Anti- nutrients in feed stubbs / P.R. Fercet, T.Middleton // Poultry international.-1999.-vol.38.-p.46-53.

534. *Finlay, B.B.* Common themes in microbial pathogenicity revisited / B.B. Finlay, S. Falkow. - Microbiol. Mol. Biol. Rew. - 1997, 61. – P. 136-169.

535. *Freney J.* Klebsiella Frevisanii colonization and septicemia / J. Freney, J. Freurette, L.D. Gruer et al. - Lancet, 1984. – 8382: 909.

536. *Fuller R.* Probiotics and prebiotics: micro flora management for improved health / R. Fuller, G. Gibson // Clin. Microbiol. Infect. – 1998. – P. 477-480.

537. *Gay S.W.* Odor, total reduced sulfur, and ammonia emissions from animal housing facilities and manure storage units in / S.W. Gay, D.R. Schmidt, C.J. Clanton, K.A. Janni, L.D. Jacobson, S. Weisberg. - Appl. Engg in Agr., 2003. - Vol. 19. - N 3, - P. 347-360.

538. *Gedek B.* Probiotics in animal feeding-effects on performance and animal health / B. Gedek // Feed Mad. Inf. – 1987. – P. 21-23.
539. *Geordge J., Mc Cracken K.J.* Studies on the measurement of in vitro viscosity of wheat using wet chemistry and near- infra red reflectance spectroscopy / J.Geordge, K.J. Mc Cracken // British Poultry Science.-2000.-vol.41.-p.-689.
540. *Gibson G.* Dietary modulation of colonic microbiota: introduction of concept of prebiotics / G. Gibson, M. Robertroid // S. Nutr. – 1995. – Vol. 125. – P.1401-1412.
541. *Gibson G.R.* Dietary modulation of the human gut microflora using prebiotics / G.R.Gibson// British Journal of Nutrition.-1998.-vol.80.-p.209-212.
542. *Gilbert C.* The effect of lupin-based diets, with and without enzyme supplementation on microbial populations in caecal digesta analised by DNA profiling / C. Gilbert, Z.Sarkilahti, J.Apajalahti and et. all. // Proceedings of the XXI World's Poultry Congress.-2000.-Montreal.-p.145.
543. *Gilbert C.* The effect of enzyme supplementation and lupin cultivar on chicks fed on lupin based diets / C. Gilbert, T.Acamovic, M.R.Bedford // British Poultry Sciens.-2000.-vol.41.-p.-692-693.
544. *Gill C.* Keeping enzime dosing simple / C. Gill // Feed international.-1999.-vol.20.-p.32-38.
545. *Gill, H.S.* Enhancement of natural and acquired immunity by *Lactobacillus rhamnosus* (HN 001), *Lactobacillus acidophilus* (HN 017) and *bifidobakterium lactis* (HN 019) / H.S. Gill, J. Rutherford, J. Prasad, P.K. Gopal, J. Brit. – Nutr, 2000, 83 (2). – P. 167-176.
546. *Grant G.* Plant lactins / G.Grant // In Secondary Plant Products. Anti-Nutritional and Beneficial Actionsin in Animal Feeding.-Nottingham University Press, Nottingham.-1999.-p.87-110.
547. *Grant G.* Protein protease inhibitore brom plants / G.Grant // In Secondary Plant Products. Anti- Nutritional and Beneficial Actionsin in Animal Feeding.- Nottingham University Press, Nottingham.-1999.-p.71-86.
548. *Green A.A.* The role probiotic in producing quality poultry products /

A.A.Green, D.W.B.Sainsburg // XV European Symposium on the quality of poultry meat.-9-12 September 2001.-Kusadasi-Turkey.-p.245-251.

549. *Grela E.R.* Probiotics in animal production / E.R. Grela, W. Semeniuk // Med. Wet. – 1999. – Vol. 55. – P. 222 – 228.

550. Grimes J.I. Enzyme supplementation of broiler and turkey diets to enhance wheat utilization / Grimes J.I., P.R. Fercet, A.N.Crouch // in: Proceedings of Alltech's 13th Animal Symposium.-1997.-p.131-139.

551. Grosjean E. Variability of wheat and other cereal water extract viscosity. 1: Improvements in measuring viscosity / E.Grosjean, L.Sauzier, P.Maupetit and et. all. // Journal of the Science of Food and Agriculture.-1999.-vol.79.-p.116-122.

552. *Grosjean E.* Variability of wheat and other cereal water extract viscosity. 2: Range and causes of variation / E.Grosjean, P.Manpetit, M.E.Beaux // Journal of the Science of Food and Agriculture.-1999.-vol.79.-p.123-130.

553. Guillot J.F. The pros and cons of probiotics- make probiotics- work for poultry / J.F. Guillot // World poultry .-2000.-№7.-p.18-21.

554. *HaghesR.J.* Influence of dietary inclusion rate of wheat on AME, digesta viscosity and enzyme response / R.J.Haghes, P.Zwiedrants // in:Proceedings of Australian Poultry Science Simposium,Sydney, Australia.-1999.-p.25-26.

555. *Haralampu S.C.* Resistant starch: a review of the fysical properties and biological impact of K.S. / S.C.Haralampu // Carbohydrate Polymers.-2000.-vol.41.-p.285-292.

556. *Hetland H.* Role of insoluble non- starch polysaccharides in poultry nutrition / H. Hetland, M.Choct, B.Svihus // World's poultry science journal.-2004.-vol.60.-№4.-p.415-422.

557. *Hill F.W.* Some aspects of the physiology of food intake and igestion in chickens P / F.W. Hill // University of California, Davis, California. – 1961. – P. 3-15.

558. *Hofman P.* Market developments accelerate consolidation in feed industry / P.Hofman // Feed Technology.-2000.-vol. 4.-p.15-19.

559. *Hollister A.G.* The effects of probiotics on average daily gain, efficiency feed conversion and mortality / A.G. Hollister // Prog. - Vol. – 1990. - P. 39-43.

560. Hotzel, D. Vitamins and hormones / D. Hotzel, R. Barnes, 1966, 24:115
561. *Huo G.C.* The use of enzymes to denature antinutritive factors in soybean / G.C. Huo, V.R. Fowler, J. Inborr, M.R. Bedford // Proceedings of the 2 nd international works on ANFs in Zegume Seed.-1993.-Wageningen.The Netherlands-p.60.
562. *Iji P.A.* The impact of cereal non- starch polysaccharides on intestinal development and function in broiler chickens / P.A. Iji // World's poultry science journal.-1999.-p.25-26.
563. *Industrial Microbiology.* – Sci. Amer., 1981. – 245, P. 43-157
564. *Jin S.H.* Digestive system development in post- hatch poultry / S.H. Jin, A. Corless, J.L. Sell // World's poultry science journal.-1999.-vol. 54.-p.335-345.
565. *Jones F.T.* Simposium: current application, future prospects and alternatives for the use of antimicrobials in poultry productions: introduction / F.T. Jones, S.C. Kicke // Poultry science.-2003.-vol.82.- p.621-627.
566. *Kaczmarski W.* Proba izolacji identyfilacij productow Streptococcus faecalis hamujacych mycelaina fransoformage Candida albicans / W. Kaczmarski, P. Jakonicek, J. Borowski. - Jbid. – 192-201 p.
567. *Kennedy, M.J.* Ecology of Candida albicans gyt calonizatien, and dissemination from the gastrointestinal tract by bacterial antagonism / M.J. Kennedy, P. Volz. - Infect. Immun, 1985, 49 (3). – 654-663 p.
568. *Kettlitz B.* Awareness and expectations of consumers in relation to so-called functional food and gut health / B. Kettlitz // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: abstracts 3rd Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology, 2004. – N 1. – P. 41 - 42.
569. *Kies A.K.* Effects of phytase on protein and amino acid digestibility and energy utilization / A.K. Kies, K.H.F.van Hemert // World's poultry science journal.-2001.-vol. 57.-№2.-p.109-126.
570. *Kilic A.* Mangankonzentration und-verteilung in Broilern nach unterschiedlicher Mu-Versorgung / A. Kilic, E. Weigand, N. Kirchgebner // Arch. Geflugelk. – 1987. – N 5. – P. 197-203.

571. *Klandorf H.* Poultry SCI / H. Klandorf, I. L. Probert. - Igbal M, 1999, Vol. 55.
572. *Knorr D.* Technology of probiotics and prebiotics / D. Knorr // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: abstracts 3rd Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology, 2004.–N1.–P. 30 - 31.
573. *Kornegaj E.T.* Digestion of phosphorus and other nutrients: the role of phytases and factors influencing their activity / E.T. Kornegaj // Enzymes in Farm Animal Nutrition.-2001.-Cabi publishing, London.-p.237-271.
574. *Korshunov V.M.* Rational approsch to correction of intestinal microflora / V.M. Korshunov, V.V. Smeianov, B.A. Efimov // Vest. Ross. Akad. Med. Nauk. – 1996. – Vol. 2. – P. 60 – 65.
575. *Kroodsma W.* Ammonia emission from poultry housing systems / W. Kroodsma, R. Scholtens, J. Huis. - Volatile emissions from livestock farming and sewage operations. London; New York, 1988, - p. 152-161.
576. *Lan Y.* The role of the commensal gut microbial community in broiler chickens / Y. Lan, M.W.A. Werstegen, S. Tamminga, B.A. Williams // World's poultry science.-2005.-vol.61.-№1.- p.95-104.
577. *Langouht D.J.* Effect of viscosity on digestion of nutrients in conventional and germ- free chicks / D.J. Langouht, J.B. Schutte, J.De Jong, H. Sloetjes and et.all. // British Journal of Nutrition.-2000.-vol.83.-p.533-540.
578. *Ledeboer A.M.* Probiotic research: What is needed? / A.M. Ledeboer // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: Abstracts 3rd Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology, 2004. – N 1. – P. 36 - 37.
579. *Likotrafiti E.* Screening of probiotic strains isolated from the elderly for antimicrobial activity against gastrointestinal pathogens / E. Likotrafiti, K. Manderson, K.M. Tuohy et al // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: abstracts 3rd Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology, 2004. – N 1. – P. 76 - 77.
580. *Maisonnier S.* Nutrient digestibility intestinal viscosities in broiler chicks feed on wheat diets as compared to maize diets with added quar gum / S.Maisonnier,

J.Gomez, B.Carre // British Poultry Sciens.-2001.-vol.42.-p.102-110.

581. *Marteau P.* Potential of using lactic acid bacteria for therapy and immunomodulation in man / P. Marteau, J.C. Raubaud // FEMS Microbiol. Rev. -1993, 12. – P. 207-220.

582. *Masco L.* Qualitative analysis of *Bifidobacterium* strains originating from probiotic products following a culture – dependent and culture-independent approach / L. Masco, G. Huys, R. Temmerman, J. Swing // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: abstracts 3rd Workshop Sitges, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology, 2004. – N 1. – P. 79.

583. *Mc farland L.V.* Энтерал (*saccharomyces boulardii*): свойства нового биотерапевтического агента / L.V. Mc farland, J.P. Bernasconi / Клин. фармакол. терапия. - 1997, 6(1). – P. 38-45.

584. *McCleary B.V.* Analyses of feed enzymes / B.V. McCleary // Enzymes in Farm Animal Nutrition.-2001.-Wollingford.-p.85-108.

585. *McNab J.M.* Factors affecting the energy value of wheat for poultry / J.M. McNab // World's poultry science journal.- 1996.-vol.52.-№1.-p.69-73.

586. *Mickelsen O.* Vitamins and Hormones / O. Mickelsen, 1956. 14: 1

587. *Miller H.V.* Supplement containing immunoglobulin fed post weaning promotes nursery pig performance / H.V. Miller, P. Toplis // Proc. of the Brit. soc. of animal science. – Penicuik: Midlothian, 2000. – P. 106.

588. *Mitchell R.* EFCCA and Probiotics 2004 / R. Mitchell // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: abstracts 3rd Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology, 2004. – N 1. – P. 42 - 43.

589. *Ochi J.* Untersuchungen über die Darmflora des Nuhnes/ J. Ochi, T. Musuoka, T. Sega // Zbl.f.Bact. 1. Abt. Orig. - 1964. - 193, 80.

590. *Oggioni M.R.* Recurrent Septicemia in an Immunocompromised Patient Due to Probiotic Strains of Clin / M.R. Oggioni, G. Pozzi, P.E. Valensin // Microbiol. - 1998, 36 (1): 325-327.

591. *Panes J.* CRAFT project on microencapsulation of probiotic products / J. Panes // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: Abstracts 3rd

Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology, 2004. – N 1. – P. 51.

592. *Patrick S.* Immunologikal and molecular aspects of bacterial virulence / S Patrick., M. Larkin. - Chichester, England, John Wiley and Sons, 1995

593. *Pettersson D.* Effects of enzyme supplementation of diets based on wheat, rye or triticale on their productive value for broiler chickens / D.Pettersson, P.Aman // Animal Feed Sciens and Technology.-1988.-vol.20.-p.313-324.

594. *Rasik J.L.* Bifidobacteria and Their Role / J.L. Rasik, J.A. Kurman. - Basel, Switzerland, 1982.

595. *Schieding D.* Laboruntersuchungen zur Desorption von Ammoniak aus Gulle / D. Schieding. - Arch. Acker- Pflanzenbau Bodenk, T. 35. – 1991. -N 1, - s. 57-64

596. *Shortt C.* Towards generic claims for probiotic lactic acid bacteria / C. Shortt, B. Degeest // The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster: abstracts 3rd Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology, 2004. – N 1. – P. 38.

597. *Silversides F.G.* Effect of pelleting temperature on the recovery and efficacy of a xylanase enzyme in wheat- based diets / F.G. Silversides, M.R. Bedford // Poultry Sciens.-1999.-vol.78.-p.1184-1190.

598. *Specian R.D.* Functional biology of intestinal goblet cells / R.D. Specian, M.G Oliver // Am. J. Physiol. – 1991. – Vol. 260. – P. 183-193.

599. *Stackebrandt E.* Taxonomic note: a place for DNA-DNA reassociation and 16S rRNA sequence analysis in the present species definition in bacteriology / E. Stackebrandt, B.M. Goebel // Int. Bacteriol. – 1994. – Vol. 44 – P. 846-847.

600. *Surai P.F.* Effects of mycotoxins on antioxidant status and immunity / P.F. Surai, J.E. Dvorska // The Mycotoxins Blue Book/D.E. Diaz (ed.). Nottingham University Press. – 2005. – P. 93-137.

601. *Txigeneia* nutricional de fosforo e sua disponibilidade em fosfato de rocha e fosfato parcialmente defluorizado para pintos de corte / H. Rostagno, N. Sakomura, P. Gomes et al // Rev. Soc. bras. Zootechn. – 1988. – № 17. – P. 249-257.

602. *Vadivelu Vel M.* Effect of free ammonia and free nitrous acid concentration on the anabolic and catabolic processes of an enriched Nitrosomonas culture / Vadivelu Vel M., Keller Jurg, Yuan Zhiguo. -Biotechnol. and Bioeng. – 2006. 95. – № 5. – C. 830-839.
603. *Vahjen W* Influence of xylanase-supplemented feed on the development of selected bacterial groups in the intestinal tract in broiler chickens / W. Vahjen, K. Glaser, K. Schafer, O. Simon // Journal of Agricultural Science.-1998.-vol.130.-p.489-500.
604. *Valentin Henry E.* Biotechnological production and application of vitamin E: Current state and prospects / E. Valentin Henry, Qi Quangang // Appl. Microbiol. and Biotechnol. – 2005. - № 4. – C. 436-444.
605. *Van Loo J* Prebiotics. The Food, GI-tract Functionality and Human Health Cluster / J. Van Loo // Abstracts 3rd Workshop Sites, Spain 15-17 March 2004. – Finland: VTT Biotechnology. – 2004. – N 1. – P. 39-40.
606. *Vanbelle M.* Probiotics in animal nutrition: a review / M. Vanbelle, E. Teller, M. Focant // Arch.-Tierernahr. – 1990. – Vol. 40, N 7. – P. 543-567.
607. *Vogt H.* Der Einsatz tri-Calciumdicitrat im Legehennenfutter / H. Vogt, S. Harnisch // Arch. Geflugelk. – 1989. – Vol. 53, N 6. – P. 251-254.
608. *Weigand E.* Einflub unterschiedlicher Manganzufuhr auf den Manganansatz von Broilern / E. Weigand, A. Kilic, M. Kirchgebner // Arch. Geflugelk. – 1988. – N 1. – P. 30-36.
609. *Williams M.A.* Humac substances. Nature's most versatile materials / M. A. Williams // New York: Eham Ghabbour and Geoffrey Davies, Taylor and Francis Books, inc. – 2004. – 362 p.
610. *Windhorst H.W.* Bio- energy production - a treat to the global egg industry? / H.- W. Windhorst // World's poultry science journal.-2007.-vol.63.-№ 3.-p.365-373.
611. *Woese C.R.* Archaeobacteria / C.R. Woese. – Sci. Amer., 1981, 224. – P. 94-106.
612. *Yasui H.* Immunomodulatory function of lactic bacteria / H. Yasui, K. Shida, T. Matsusaki, T. Yokokura. - Ant. Leevewen, 1999, 76. – 383-389 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №

Схема вакцинации, профилактики бактериальных инфекций и
кокцидиоза цыплят-бройлеров*

Возр., сутки	Вакцинация, ревакцинация	Антибиотико- профилактика	Профилактика кокцидиоза	Подкисление воды
1	ИБК,ИББ,ИБМ			
2		Байтрил		
3		Байтрил		
4		Байтрил		
5		Байтрил		
6				
7				Селко-рН
8				Селко-рН
9	ИББ			
10				
11		Ветакокс		
12		Ветакокс		
13		Ветакокс		
14		Ветакокс		
15				Селко-рН
16				Селко-рН
17				Селко-рН
18	ИББ			
19				
20				Селко-рН
21				Селко-рН
22				Селко-рН
23	ИБК, НБ			
24		Байтрил		
25		Байтрил		
26		Байтрил		
27		Байтрил		
28				Селко-рН
29				Селко-рН
30		Ветакокс		
31		Ветакокс		
32		Ветакокс		
33		ветакокс		
34				Селко-рН
35				Селко-рН
36				Селко-рН
37				Селко-рН

* - указанные мероприятия верны для профилактики, при заболеваниях назначаются дополнительные меры лечения.

Приложение Б

Показатель, %	Норма 1-10 сутки	Норма 11-20 сутки	норма 21-30 сутки	Норма 31-42
Пшеница, %	60	60,0	62,4	65,02
Соевый шрот	20	11,0	10,0	6,5
Положирная соя	10	12,0	10,0	10,0
Подсолнечный жмых	4	10,0	10,0	10,0
Масло	2,0	2,5	4,0	4,5
Монокальций фосфат	1,6	1,4	1,3	1,3
Известняк	1,6	1,9	1,6	1,6
Соль	0,2	0,20	0,19	0,18
Сода	0,15	0,16	0,17	0,18
Лизин	0,16	0,37	0,34	0,35
Метионин	0,19	0,19	0,17	0,18
СМС	0,05	0,05	0,05	0,05
Витамин Е	0,01	0,01	0,01	0,01
Ровимикс	0,03	0,03	0,03	0,02
Холин хлорид	0,1	0,10	0,10	0,10

Разновидность кормов для птицы

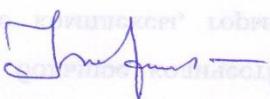
Белорусь

Показатель	1-10 сутки		11-20 сутки		21-30 сутки		31-42 сутки	
	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт
Сырой протеин, %	21-23	21,7	20-22	20,34	19-21	19-13	17-19	17,58
Обменная энергия, кКал	290-295	290,8	300-305	294,3	310-315	303,12	310-315	307,25
Ca, %	1,008-1,05	1,019	1,0-1,05	1,058	0,90-0,95	0,932	0,85-0,90	0,922
P, %	0,50	0,50	0,45	0,444	0,0,40	0,417	0,40	0,415
Cl, %	0,15-0,20	0,17	0,15-0,20	0,17	0,15-0,17	0,16	0,16-0,18	0,171
Na, %	0,16-0,19	0,171	0,16-0,18	0,171	0,16-0,18	0,171	0,16-0,18	0,171
Лизин, %	1,10	1,105	1,06	1,06	0,98	0,974	0,90	0,90
Метионин, %	0,49	0,494	0,45	0,451	0,42	0,419	0,40	0,402
метионин+цистин, %	0,84	0,799	0,80	0,711	0,778	0,686	0,74	0,684

Рацион кормления цыплят бройлеров, питательные вещества

Питательные вещества на 1 кг корма	Стартовый 1-21сутки	Ростовой 22-35сутки	Финишный 36-42сутки
Витамин А, МЕ	12000	12000	12000
Витамин Д ₃ , МЕ	3000	3000	3000
Витамин Е, мг	20-40	20-40	20-40
Витамин К ₃ , мг	3	3	3
Витамин В ₁ (тиамин), мг	2	1,5	1,5
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг	6	5	5
Витамин В ₆ (пиридоксин),мг	5	4	4
Витамин В ₁₂ , мкг	20	15	15
Пантотеновая кислота, мг	12	12	12
Никотиновая кислота, мг	45	35	35
Фолиевая кислота, мг	2	1,5	1,5
Биотин, мкг	75	50	50
Холин хлорид, мг	600	500	500
Антиоксидант, мг	120-150	125-150	125-150
Марганец, мг	100	100	100
Цинк, мг	60	60	60
Железо, мг	25	25	25
Медь, мг	10	10	10
Кобальт ,мг	0,1	0,1	0,1
Йод, мг	1	1	1
Селен, мг	0,2	0,2	0,2
Кальций, %	1,0	0,9	0,8
Доступный фосфор,%	0,50	0,47	0,45
Натрий, %	0,15	0,15	0,15
Хлорид, %	0,15	0,15	0,15
Линолевая кислота, %	1,0	1,0	1,0

Составил



R.M. Часовских

**Световой режим при выращивании цыплят бройлеров
в «ООО Птицефабрика Бердская»**

Возраст, сутки	Интенсивность освещения, люкс
1-4	20-30
4-21	Плавное снижение с 20-30 до 3
21-42+	3

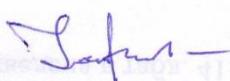
Возраст, сутки	Продолжительность освещения, час
1-4	24
5-38	18 18 часов свет, 6 часов ночь
39 до убоя	23

Нормативные показатели воздуха помещений

Показатель	Норма
O ₂ ,%	Свыше 16%
CO ₂ ,%	Ниже 0,3
CO , мл	Ниже 0,04
NH ₃ , мл	Ниже 0,02
H ₂ S , мл	Ниже 0,005

Согласовано:

Гл. зоотехник



Р.М. Часовских

Температурный режим в помещении при выращивании цыплят бройлеров

Возраст, сутки	Рекомендуемая температура, град С
1	34
2	33
3	32
4	31
5	30
6	30
7	29
8	29
9	28
10	28
11	28
12	27
13	27
14	27
15	27
16	26
17	26
18	25
19	25
20	25
21	25
22	24
23	24
24	24
25	24
26	23
27	23
28	23
29	23
30	22
31	22
32	22
33	22
34	21
35	21
36	21
37-45	20

Зоотехник по откорму бройлеров



Р.Ю Килин

Физико-химические показатели углеводно-аминокислотной кормовой добавки

№п/п	Показатель	Характеристика
1	Консистенция	46-52
2	Цвет	От светло-желтого до темно-коричневого
3	Массовая доля влаги, %	58-80
4	Содержание сахаров глюкоза и мальтоза, %	15-25
5	Содержание г/кг лизина	1,4-2,9
6	Метионин и цистеин	1,4-3,0
7	Содержание клетчатки, %	0,1-0,7

По содержанию токсических веществ УАД соответствует ГОСТ 31674-2012, СанПин 2.3.2.10789-2001, ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна».

Химический состав «Аутолизат», %

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Сырой протеин	46-52
2	Сырой жир	5,5-6,5
3	Сырая клетчатка	1,25
4	БЭВ (безазотистые экстрактивные вещества)	44-48
5	сырая зола	4,9
6	Переваримый протеин, г/кг	440-460
7	Обменная энергия, ккал/100г	272,0

Аминокислотный состав «Аутолизат»

№ п/п	Аминокислота	Процент в сухом веществе	Рекомендуемый уровень А/К в рационе
1	Аргинин	0,56	0,9-1,2
2	Валин	1,60	0,64-0,94
3	Гистидин	0,48	0,3-0,5
4	Глицин	3,50	0,8-1,0
5	Изолейцин	1,26	0,6-0,85
6	Лейцин	5,70	1,3-1,5
7	Лизин	6,93	1,3-1,5
8	Метионин	0,31	0,3-0,5
9	Тирозин	0,65	0,9-1,43
10	Треонин	1,43	0,45-0,77
11	Фенилаланин	5,45	0,54-0,8
12	Триптофан	0,80	0,17-0,22
13	Цистеин	0,73	0,6-0,8

Содержание витаминов в «Аутолизат»

№ п/п	Наименование витаминов	Содержание, мг/кг
1	Рибофлавин, В ₂	30
2	Тиамин В ₁	20
3	Биотин	0,6
4	Фолиевая кислота	20-35
5	Пантотенат кальция В3	40
6	Пиродоксин В ₆	25-35
7	Никотиновая кислота РР	28-32

Название
БАЙТРИЛ 10 % Раствор для орального применения

Название (лат.)
Baytril 10 %

Состав и форма выпуска

В 1 мл содержится в качестве действующего вещества 100 мг энрофлоксацина и вспомогательные компоненты: калия гидроксид, спирт бензиловый, вода для инъекций. По внешнему виду препарат представляет собой прозрачный раствор светло-желтого цвета. Расфасовано по 1000 мл во флаконах из полиэтилена с навинчивающейся крышкой, которые вкладывают в картонные коробки.

Фармакологические свойства

Энрофлоксацин, входящий в состав препарата, относится к группе фторхинолонов, обладает широким спектром антибактериального и анти микоплазменного действия, подавляет рост и развитие грамположительных и грамотрицательных бактерий, в т. ч. эшерихий, гемофилусов, сальмонелл, пастерелл, стафилококков, стрептококков, клостридий, псевдомонад, бордепелл, кампилобактерий, коринебактерий, протея, а также микоплазм. Механизм действия энрофлоксацина заключается в ингибировании активности фермента гиразы, влияющего на репликацию спирали ДНК в ядре бактериальной клетки. При пероральном введении препарата энрофлоксацин хорошо и быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте и проникает во все органы и ткани организма. Максимальная концентрация энрофлоксацина в крови достигается через 1,5-2 часа, терапевтическая концентрация сохраняется в течение 24 часов после введения препарата; выводится из организма преимущественно в неизмененном виде, частично метаболизируется в ципрофлоксацин и выделяется с мочой и фекалиями.

Показания

Препарат применяют курам и индейкам с лечебной целью при колибактериозе, сальмонеллезе, стрептококкозе, некротическом энтерите, гемофилезе, микоплазмозе, смешанных инфекциях, вторичных инфекциях при вирусных болезнях и других заболеваниях, возбудители которых чувствительны к энрофлоксацину.

Дозы и способ применения

Байтрил 10% раствор для орального применения назначают в дозе 10 мг энрофлоксацина на 1 кг массы птицы в сутки с питьевой водой. Лечение проводят в течение 3 дней; а при сальмонеллезе – в течение 5 дней. В период заметного клинического улучшения, рекомендуется провести повторную проверку чувствительности выделенных от больной птицы микроорганизмов к фторхинолонам или заменить Байтрил на другой антибактериальный препарат.

Побочные действия

Байтрил 10% раствор для орального применения по степени воздействия на организм относится к умеренно опасным веществам (3 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76), в рекомендуемых дозах хорошо переносится животными, не обладает эмбриотоксическим, тератогенным и гепатотоксическим действием. При применении Байтрила 10% раствора для орального применения в соответствии с настоящей инструкцией побочных явлений и осложнений, как правило, не наблюдается.

Противопоказания

Не допускается одновременное применение Байтрила с левомицетином, макролидами, тетрациклинами, теофилином и нестероидными противовоспалительными средствами. Запрещается применение Байтрила 10% раствора для орального применения курам-несушкам, ввиду выделения энрофлоксацина с яйцами.

Особые указания

Убой птицы на мясо разрешается через 11 суток после последнего применения препарата. Мясо птицы, вынужденно убитой до истечения установленного срока, может быть использовано для кормления пушных зверей или для производства мясно-костной муки. При работе с Байтрилом 10% раствором для орального применения следует соблюдать общие правила личной гигиены и техники безопасности, предусмотренные при работе с лекарственными средствами для животных.

Условия хранения

С предосторожностью (список Б). В сухом, темном, недоступном для детей и животных месте при температуре от 5 до 25 °C. Срок годности – 3 года. После вскрытия флакона препарат можно использовать в течение 28 дней.

Производитель

Федеральный центр охраны здоровья животных ФГУ (ВНИИЗЖ ФГУ), Россия
Адрес: 600901, г. Владимир, мкр. Юрьевец.

Тел.: (4922) 26-06-14

Тел./факс: (4922) 26-38-77

E-mail: mail@arriah.ru

ДОЛИНК
СОСТАВ И ФОРМА ВЫПУСКА

Долинк – лекарственное средство в форме раствора для орального применения, предназначенное для лечения бактериальных инфекций птиц и содержащее в 1 мл в качестве действующих веществ 100 мг доксициклина гидрохлорида и 100 мг линкомицина гидрохлорида, а в качестве вспомогательного вещества пропиленгликоль.

Долинк по внешнему виду представляет собой желто-коричневый, прозрачный раствор.

Выпускают Долинк расфасованным по 5; 10; 20; 50; 100; 200; 250; 400; 500 и 1000 мл в стеклянных или пластиковых флаконах соответствующей вместимости.

Каждый флакон маркируют на русском языке с указанием: организации-производителя, ее адреса и товарного знака, названия, назначения и способа применения лекарственного средства, названия и содержания действующих веществ, объема препарата во флаконе, номера серии, даты изготовления, срока годности, условий хранения, надписи «Для животных» и снабжают инструкцией по применению.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ЭФФЕКТЫ

Доксициклин, входящий в состав Долинка – полусинтетический антибиотик второго поколения тетрациклических производных окситетрациклина. Доксициклин ингибирует синтез протеинов в микробной клетке, нарушая связь транспортной аминоацил-РНК с 30S-субъединицей рибосомальной мембранны.

Доксициклин обладает бактериостатическим действием в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, в том числе *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Bacillus anthracis*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium* spp., *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Enterobacter* spp., *Pasterella* spp., *Klebsiella* spp., *Bordetella* spp., а также в отношении *Spirochetes*, *Mycoplasma*, *Treponema*, *Rickettsia*, *Chlamydia psittaci*, *Erlichia* и *Anaplasma*.

Линкомицина гидрохлорид, входящий в состав Долинка – антибиотик из группы линкозамидов, представитель класса пиранозидов-4-алкил замещенных гиграновой кислоты. В основе механизма действия линкомицина лежит угнетение синтеза белка на уровне рибосом вследствие связывания антибиотика с 50S-субъединицей рибосомы. Антибиотик обладает бактериостатическим действием в отношении преимущественно грамположительных микроорганизмов: *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. (в том числе, производящих пенициллиназу), *Corynebacterium* spp., *Clostridium* spp., а также в отношении *Bacteroides* spp. и *Mycoplasma* spp.

При совместном применении доксициклинов и линкомицина обладают взаимоусиливающим действием в отношении некоторых грамположительных микроорганизмов.

После перорального введения Долинка действующие компоненты препарата практически полностью всасываются из желудочно-кишечного тракта и хорошо проникают в большинство органов и тканей организма. При поступлении Долинка с питьевой водой терапевтические концентрации доксициклина и линкомицина достигаются в организме птицы через 3 часа и сохраняются на протяжении всего курса лечения.

Выделение доксициклина и линкомицина из организма птиц происходит преимущественно с желчью и пометом.

Долинк по степени воздействия на организм согласно ГОСТ 12.1.007-76 относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

Долинк назначают для лечения бактериальных инфекций птиц, вызванных микроорганизмами чувствительными к комбинации доксициклина с линкомицином, в т.ч. колибактериоза, сальмонеллеза, клоstrидиоза, пастереллеза, микоплазмоза.

РЕЖИМ ДОЗИРОВАНИЯ

Долинк применяют птице с водой для поения в дозе 1 мл/л в течение 3-5 дней. Раствор готовят из расчета потребности птицы в воде на 1 сутки. В период лечения птица должна получать только воду, содержащую Долинк.

ПОБОИЩЕ БЕЙСТРИ

При применении по показаниям в рекомендуемых дозах препарат не вызывает побочных явлений.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Запрещается применение Долинка при тяжелых поражениях печени и почек, а также при индивидуальной повышенной чувствительности к компонентам лекарственного средства. Не допускается применение Долинка курам-несушкам, т.к. доксцинкинин накапливается в яйцах.

Не допускается одновременное применение Долинка с бактерицидными антибиотиками, непрямыми антикоагулянтами, барбитуратами, миорелаксантами. Препараты, содержащие антациды, ионы металлов (соли железа, Al^{3+} , Mg^{2+} , Ca^{2+}), превращают доксициклин в неактивные хелаты, тем самым, снижая его клиническую эффективность.

ОСОБЫЕ УКАЗАНИЯ

Убий на мясо птиц, которым применяли Долинк, разрешается не ранее, чем через 7 суток после прекращения введения лекарственного средства. Мясо птиц, вынужденно убитых до истечения указанного срока, используют в корм пушным зверям или для производства кормов для птицы.

При работе с Долинком следует соблюдать общие правила личной гигиены и техники безопасности, предусмотренные при работе с лекарственными средствами.

Тару из-под препарата запрашено исследовать для бактериологического обследования.

БАЙПАС

В мировом кормопроизводстве все большее развитие получают регуляторные добавки к кормам, функция которых — коррекция обменных процессов, точнее метаболических нарушений, возникающих в живом организме в условиях избытка окисляемых с высокой скоростью углеводов. Именно это является основой возникающей патологии, связанной с активным образованием жирных кислот. В свою очередь избыток продуктов окисления глюкозы в организме, тормозит синтез белка (набор биомассы).

«Байпас» (шунт, обходной путь) создавался с целью нормализации, прежде всего углеводного обмена.

Механизм действия

Анализ показал далее, что введение в корма синтетических незаменимых аминокислот стимулирует синтез биомассы, но не снижает нагрузку катаболитов глюкозы и липогенез. Более того, высокая доступность синтетических аминокислот в корме создает условия для увеличения их концентрации в крови и соответственно периодического торможения синтеза белка по типу обратной связи. Это не способствует равномерному росту, а создает условия для избыточного окисления углеводов и возникновению метаболических нарушений. Композиция «Байпас», введенная в корм на этом фоне, не в полной мере проявляет свои регуляторные свойства, хотя и улучшает зоотехнические показатели. Поэтому мы приняли решение полностью исключить синтетические аминокислоты из корма в присутствии «Байпаса». Было показано, что при введении «Байпаса» в корм все показатели существенно выше, чем в присутствии аминокислот.

Предполагается следующий механизм действия: субстанции, входящие в «Байпас», усиливают глюконеогенез, гликолиз и цикл трикарбоновых кислот, создавая благополучную ситуацию для снабжения клеток кислородом и, как следствие, обеспечивая равномерное окисление углеводов и поставку энергии. Уменьшается липогенез и не нарушается функция печени, усиливается иммунитет. Достигается усиление обменных процессов и, в том числе, синтеза заменимых аминокислот.

Главное — не создается избыточных пулов при окислении глюкозы (катализитная репрессия), и собственные ферменты начинают «работать». Нехватка незаменимых аминокислот в этих условиях стимулирует деятельность собственных ферментов, а аминокислоты (метионин, лизин и треонин) поступают из белковых субстратов корма.

Расчет и опытные данные показывают, что при введении «Байпаса» увеличивается биологическая доступность белковых субстратов (соя, шроты, жмыхи), что обеспечивает поступление в организм не менее 0,3% лизина, 0,3% метионина и 0,1% треонина в доступной форме.

Способ введения и доза

Байпас может вводится непосредственно в комбикорм или через премикс. Дозировка «Байпас» в зависимости от половозрастной группы животных, кг/т комбикорма:

- Бройлеры: 0-14 дней 2 кг/тонну корма, 14 дней старше — 4 кг/тонну корма.
- Куры-несушки: 1 фаза продуктивности — 3-3,5 кг/тонну корма, 2 фаза продуктивности — 2,5 кг/тонну корма, 3 фаза продуктивности — 2 кг/тонну корма.

Необходимые условия

Необходимым условием является исключение из корма синтетических аминокислот – метионина, лизина, треонина.

Возможно снижение в кормах:

- растительного масла – 1%;
 - белковых субстратов (шрота, жмыха) – 5-10%;
 - углеводных субстратов (ячменя, пшеницы и др.) – 5-10%;

Возможно исключение из корма:

- иммуностимуляторов;
 - пробиотиков;
 - других регуляторных добавок.

в этом подают их боязнь в вынужденных вынужденных ситуациях к возможным навигационным ошибкам и опасениях о безопасности (важно, чтобы пассажиры не воспринимали опасность как неизбежную, а воспринимали ее как возможную, но неизбежную) – 5-10%; и др.) – 5-10%; в концепции паспортного менеджмента воспринимают процесс паспортного менеджмента как «единую социальную» единицу с ее связанными задачами – предмет для интегрированной социальной политики (создание обобщенных механизмов управления

Химический состав Камышловского (Свердловская область) минерала

Химические соединения	Содержание, % по месторождению
H ₂ O	3,01
SiO ₂	79,92
Al ₂ O ₃	6,58
Fe ₂ O ₃	3,56
Fe ₂ O	—
P ₂ O ₅	—
MnO	0,98
CaO	1,43
MgO	—
Na ₂ O	—
K ₂ O	—
TiO ₂	0,48
Rb	1,37
Cn	—
Ni	—

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2476080

СПОСОБ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ

Патентообладатель(ли): *Государственное научное учреждение Сибирский научно-исследовательский институт переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии) (RU), Швыдков Александр Николаевич (RU), Чебаков Владимир Прокопьевич (RU)*

Автор(ы): см. на обороте

Заявка № 2011114914

Приоритет изобретения 15 апреля 2011 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 февраля 2013 г.

Срок действия патента истекает 15 апреля 2031 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2501296

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВИТАМИННО-АМИНОКИСЛОТНОГО КОРМОВОГО КОМПЛЕКСА ИЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Патентообладатель(ли): Государственное научное учреждение Сибирский научно-исследовательский институт переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии) (RU), Швыдков Александр Николаевич (RU), Чебаков Владимир Прокопьевич (RU)

Автор(ы): см. на обороте

Заявка № 2010151617

Приоритет изобретения 15 декабря 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 декабря 2013 г.

Срок действия патента истекает 15 декабря 2030 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2562590

**СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ
АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ УСЛОВНО-
ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ МОЛОЧНОКИСЛОЙ
КОРМОВОЙ ДОБАВКОЙ, СОДЕРЖАЩЕЙ КУЛЬТУРУ
МИКРООРГАНИЗМОВ *Bifidobacter longum* B-41 *in vitro***

Патентообладатель(ли): *Государственное научное учреждение Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ИЭВСиДВ Россельхозакадемии) (RU)*

Автор(ы): см. на обороте

Заявка № 2014107573

Приоритет изобретения 27 февраля 2014 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 12 августа 2015 г.

Срок действия патента истекает 27 февраля 2034 г.

Заместитель руководителя Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий





R U 2 6 0 2 4 8 5 C 1	<div style="text-align: center;"> <p>РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ</p>  <p>ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ</p> <p>(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ</p> <hr/> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding-right: 10px;"> <p>(21)(22) Заявка: 2014148668/15, 02.12.2014</p> <p>(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 02.12.2014</p> <p>Приоритет(ы):</p> <p>(22) Дата подачи заявки: 02.12.2014</p> <p>(45) Опубликовано: 20.11.2016 Бюл. № 32</p> <p>(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2092836 C1, 10.10.1997. RU 2346272 C2, 10.02.2009. ЕР 444675 A3, 04.09.1991. ЕР 416658 A2, 13.03.1991. ШАРАЕВА А.В. Идентификация различных групп качества мяса с помощью компьютерных технологий, Успехи современного естествознания, 2009, N 11, с.72.</p> <p>Адрес для переписки: 630501, Новосибирская обл., Новосибирский р-н, п. Краснообск, а/я 468, ГНУ СибФТИ Россельхозакадемии</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding-left: 10px;"> <p>(19) RU ⁽¹¹⁾ 2 602 485⁽¹³⁾ C1</p> <p>(51) МПК <i>G01N 33/12</i> (2006.01)</p> <p>(72) Автор(ы): Алейников Александр Фёдорович (RU), Пальчикова Ирина Георгиевна (RU), Чугуй Юрий Васильевич (RU), Альт Виктор Валентинович (RU), Смирнов Евгений Сергеевич (RU), Ницневская Ксения Николаевна (RU), Швыдков Александр Николаевич (RU)</p> <p>(73) Патентообладатель(и): ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (СФНЦА РАН) (RU), ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ФГБУН КТИ НП СО РАН) (RU)</p> </td> </tr> </table> <hr/> <p>(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА МЯСА ПТИЦЫ</p> <p>(57) Реферат:</p> <p>Изобретение относится к пищевой промышленности и может быть использовано для определения качества мяса птицы. Для этого осуществляют подготовку образца, получение цветового изображения с поверхности исследуемого образца, обработку цветовых характеристик изображения на компьютере и получение численных значений оптических характеристик, по которым судят о показателях качества мяса. При этом поверхность образца освещают источником с равномерным световым потоком в импульсном и непрерывном режимах. Затем преобразовывают цветовое изображение</p> <p>фона и поверхности образца мяса в цифровой формат с помощью цифровой камеры. О качестве мяса судят по среднему значению доминирующих длин волн, вычисляемому для каждого пикселя или совокупности пикселей анализируемого цифрового снимка участка или всей поверхности исследуемого образца, с использованием локуса цветов. Причем диапазон информативных доминирующих волн устанавливают в пределах от 685 до 585 нм. Изобретение позволяет определить длительность хранения замороженного мяса птицы. 9 ил., 1 табл.</p> </div>	<p>(21)(22) Заявка: 2014148668/15, 02.12.2014</p> <p>(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 02.12.2014</p> <p>Приоритет(ы):</p> <p>(22) Дата подачи заявки: 02.12.2014</p> <p>(45) Опубликовано: 20.11.2016 Бюл. № 32</p> <p>(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2092836 C1, 10.10.1997. RU 2346272 C2, 10.02.2009. ЕР 444675 A3, 04.09.1991. ЕР 416658 A2, 13.03.1991. ШАРАЕВА А.В. Идентификация различных групп качества мяса с помощью компьютерных технологий, Успехи современного естествознания, 2009, N 11, с.72.</p> <p>Адрес для переписки: 630501, Новосибирская обл., Новосибирский р-н, п. Краснообск, а/я 468, ГНУ СибФТИ Россельхозакадемии</p>	<p>(19) RU ⁽¹¹⁾ 2 602 485⁽¹³⁾ C1</p> <p>(51) МПК <i>G01N 33/12</i> (2006.01)</p> <p>(72) Автор(ы): Алейников Александр Фёдорович (RU), Пальчикова Ирина Георгиевна (RU), Чугуй Юрий Васильевич (RU), Альт Виктор Валентинович (RU), Смирнов Евгений Сергеевич (RU), Ницневская Ксения Николаевна (RU), Швыдков Александр Николаевич (RU)</p> <p>(73) Патентообладатель(и): ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (СФНЦА РАН) (RU), ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ФГБУН КТИ НП СО РАН) (RU)</p>
<p>(21)(22) Заявка: 2014148668/15, 02.12.2014</p> <p>(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 02.12.2014</p> <p>Приоритет(ы):</p> <p>(22) Дата подачи заявки: 02.12.2014</p> <p>(45) Опубликовано: 20.11.2016 Бюл. № 32</p> <p>(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2092836 C1, 10.10.1997. RU 2346272 C2, 10.02.2009. ЕР 444675 A3, 04.09.1991. ЕР 416658 A2, 13.03.1991. ШАРАЕВА А.В. Идентификация различных групп качества мяса с помощью компьютерных технологий, Успехи современного естествознания, 2009, N 11, с.72.</p> <p>Адрес для переписки: 630501, Новосибирская обл., Новосибирский р-н, п. Краснообск, а/я 468, ГНУ СибФТИ Россельхозакадемии</p>	<p>(19) RU ⁽¹¹⁾ 2 602 485⁽¹³⁾ C1</p> <p>(51) МПК <i>G01N 33/12</i> (2006.01)</p> <p>(72) Автор(ы): Алейников Александр Фёдорович (RU), Пальчикова Ирина Георгиевна (RU), Чугуй Юрий Васильевич (RU), Альт Виктор Валентинович (RU), Смирнов Евгений Сергеевич (RU), Ницневская Ксения Николаевна (RU), Швыдков Александр Николаевич (RU)</p> <p>(73) Патентообладатель(и): ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (СФНЦА РАН) (RU), ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ФГБУН КТИ НП СО РАН) (RU)</p>		







Утверждаю:
Директор ООО «Птицефабрика Бердская»



В.Н. Муханов

АКТ

О проведении производственной проверки по теме «Совместное применение кормовых добавок МКД и УАД при выращивании цыплят-бройлеров»

Комиссия в составе гл. зоотехника Часовских Р.М., гл. бухгалтера Гавленко Л.Г., бригадира птицеводства Гавленко А.В. и преподавателя НГАУ Швыдкова А.Н. составили настоящий акт о проведении производственной проверки по совместному применению МКД и УАД при выращивании цыплят-бройлеров. Было скомплектовано 2 группы цыплят, в контрольной группе 2380 голов в опытной группе 2417 голов. Цыплята-бройлеры опытной группы получали кроме основного рациона МКД и УАД в дозировках установленных ранее.

Во время проведения производственной проверки были проведены балансовые опыты с целью определения переваримости и усвоемости питательных веществ корма, а также по степени влияния МКД и УАД на аккумуляцию солей тяжелых металлов свинца и кадмия, в котором участвовали цыплята-бройлеры по 5 голов в каждой из двух групп.

Кроме основного рациона обе группы получали соли тяжелых металлов (ТМ), ацетаты солей кадмия и свинца $Pb(CH_3COO)_2 \times H_2O$ и $Cd(CH_3COO)_2 \times H_2O$, а вторая группа получала совместно УАД и МКД. Кадмий вводили в количестве 1,2 мг/кг корма, свинец - 15 мг/кг корма.

Показатели переваримости питательных веществ приведены в таблице 1.
Таблица 1 – Показатели переваримости питательных веществ цыплятами-бройлерами, %

Группа	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
1-я	74,6±2,3	72,6±1,7	38,5±1,9	81,5±1,6
2-я	78,7±2,1	77,8±2,6	45,6±2,4*	88,3±2,2*

Данные о содержании ТМ в органах и тканях цыплят-бройлеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в органах и тканях цыплят-бройлеров, при применении МКД и УАД, мг/кг

Органы и ткани	Кадмий		Свинец	
	1-я (ОР+ТМ)	2-я (ОР+ТМ+ МКД+УАД)	3-я (ОР+ТМ)	4-я (ОР+ТМ+МКД+ УАД)
Белые мышцы	0,236±0,04	0,02±0,005**	0,439±0,076	0,125±0,060*
Красные мышцы	0,272±0,05	0,03±0,007**	0,635±0,083	0,136±0,017**

Сердечная мышца	0,269±0,04	0,02±0,006**	0,815±0,095	0,133±0,029**
Желудок	0,45±0,12	0,06±0,004*	0,934±0,089	0,167±0,067**
Печень	0,438±0,09	0,07±0,005*	0,830±0,149	0,264±0,079*

*P >0,95 **P >0,99

Результаты расчета экономической эффективности использования МКД и УАД во время производственной проверки приведены в (3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность использования МКД и УАД

Показатель	Группа	
	1-я	2-я
Количество птицы на начало опыта, гол.	2500	2500
Сохранность, %	95,2	96,7
Среднесуточный прирост, г	38,5	40,8
Средняя живая масса в конце опыта, г	1660	1756
Валовой прирост живой массы, кг	4150	4390
Получено мяса, кг	2656	2809
Реализационная цена 1 кг. мяса, руб.	55	55
Выручка от реализации, руб.	146080	154495
Потреблено кормов, кг	8632	8736
Стоимость кормов, руб.	51792	52416
Общие затраты, руб.	113584	114832
Себестоимость 1 кг. мяса, руб.	42,8	40,8
Прибыль, руб.	32496	39663
Рентабельность, %	28,6	34,5

Приведённые данные показывают экономическое преимущество опытной группы над контролем: себестоимость 1 кг мяса в опытной группе была ниже на 2 руб., прибыль возросла на 20 %, а рентабельность увеличилась на 5,9%. Таким образом, использование МКД и УАД в мясном птицеводстве при производстве цыплят-бройлеров оказало положительный эффект на мясную продуктивность, сохранность, конверсию корма, что в конечном счёте способствовало повышению экономической эффективности и рентабельности при производстве мяса цыплят-бройлеров.

Бригадир птицеводства

А.В. Гавленко

Главный бухгалтер

Л.Г. Гавленко

Главный зоотехник

Р.М. Часовских

Преподаватель НГАУ

А.Н. Швыдков

Утверждаю:
Учредитель ООО «Птицефабрика Бердская»
В.А.Голубев



АКТ

О проведении производственной проверки по теме «Комплексное применение кормовых добавок ВАК и минеральный комплекс при выращивании цыплят-бройлеров»

Комиссия в составе гл. зоотехника Чебакова В.П., гл. бухгалтера Гавленко Л.Г, бригадира птицеводства Шафрыгиной О.Н. и доцента НГАУ к.с.-х.н. Швыдкова А.Н. составили настоящий акт о проведении производственной проверки по совместному применению ВАК и минерального комплекса Камышловского месторождения при выращивании цыплят-бройлеров.

В стандартном птичнике №4 на базе предприятия ООО «Птицефабрика Бердская», при поступлении цыплят из инкубатора, из общего стада были скомплектованы две группы цыплят-бройлеров кросса ИЗА F-15 численностью по 1750 голов. В комбикорм пред назначененный для опытной группы вводили ВАК и минерал из расчета 2% и 4% соответственно. В корм, предназначенный для контрольной группы, дополнительно к основному рациону вводили комплекс ферментов и антибиотики. Анализ полученных результатов показывает, что использование комплекса кормовых добавок, содержащего симбиотик ВАК и природный минеральный комплекс 2% и 4% соответственно от массы корма в рационах бройлеров, оказало положительное влияние на их живую массу. Показатели живой массы цыплят приведены в таблице-1.

Таблица 1 – Динамика изменения живая масса цыплят-бройлеров при проведении производственной проверки, ($X \pm S$), г

Сутки	Группы	
	1-контрольная ОР	2-опытная ОР+2%ВАК+минерал
1-е	42,4±0,22	43,4±0,21
7-е	117,3±2,31	118,9±1,31
14-е	264,3±3,31	275,4±6,12
21-е	525,4±8,21	543,5±11,56
28-е	821,6±21,23	856,5±25,11
35-е	1293,2±34,53	1369,7±34,42**
42-е	1864,4±37,21	1972,5±31,67**

Балансовый опыт по проверке переваримости питательных веществ корма продолжался 3 дня. Наличие в ВАК всех ферментных групп, совмещенных по природе с ферментами вырабатываемыми собственной микрофлорой, способствовало лучшей переваримости всех исследуемых питательных веществ корма.

Таблица -2 — переваримость питательных веществ, при проведении балансового опыта, %

вещества	Группы	
	1-контрольная	2-опытная
Органические	67,9±1,2	72,1±1,2
Протеин	76,4±1,3	81,4±1,4
Жир	69,8±1,5	75,9±1,3
Клетчатка	34,9±1,6	57,7±2,2
БЭВ	77,6±3,2	86,9±2,7

Для экономической оценки комплексного применения ВАК и минерального комплекса, требуется определить себестоимость продукции, прибыль и рентабельность производства, в сравнении с традиционной технологией выращивания бройлеров. В таблице 3 сведены общие затраты по двум вариантам и экономическая эффективность комплексного применения ВАК и природного минерала.

Таблица 3 — Экономическая эффективность комплексного применения ВАК и природного минерала при выращивании цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	1-контрольная 1750	2-опытная 1750
Начальное поголовье		
Средняя живая масса в конце опыта, г	1864,4	1972
Валовый прирост живой массы, кг	3267,7	3451,1
Сохранность, %	96,2	97,8
Получено мяса, кг	2186,71	2351,85
Выход мяса, %	66,92	68,15
Затраты корма на производство 1 кг живой массы, кг	2,11	1,95
Потреблено корма, кг	6884	6729
Себестоимость 1 кг продукции, руб	78,4	73,2
Общие затраты на производство продукции, руб.	171382	172155
Выручка от реализации продукции, руб	207737	223425
Прибыль, руб.	36355	51270
Рентабельность, %	17,5	22,9

Расчет экономической эффективности комплексного применения ВАК и природного минерала, на основании данных полученных в результате проведения производственной проверки, показал высокую эффективность совместного применения данных кормовых добавок. Рентабельность производства увеличилась на 5,4%. Себестоимость одного килограмма мяса снизилась на 7,1% или на 5,2 рубля. При этом цыплята опытной группы выращивались без лекарственных препаратов.

Главный бухгалтер
Бригадир птицеводства
Главный зоотехник
Доцент НГАУ

Л.Г. Гавленко
О.Н. Шафрыгина
В.П. Чебаков
А.Н. Швыдков

Утверждаю:
И.О. директора ООО «Птицефабрика Бердская»



Г.М. Гориславский
«17» *июля* »2017г.

АКТ

О внедрении результатов научно-исследовательской работы на тему:
«Экспериментальное обоснование использования кормовых добавок в
промышленном птицеводстве Западной Сибири»

Птицеводческие предприятия Новосибирской области за последние 25 лет достигли максимального объема производства мяса и яиц. При этом, кроме зерновых составляющих, белковые компоненты (соя, рыбная мука, подсолнечник) и кормовые добавки поставляются из-за рубежа или других регионов РФ. В связи с этим, использование местных сырьевых ресурсов, применение новых научных подходов, переработка местного кормового сырья и получение новых биологически активных кормовых добавок очень актуально. В ООО «Птицефабрика Бердская» под руководством к.с.-х.н. доцента кафедры стандартизации метрологии и сертификации НГАУ А.Н. Швыдкова проводятся исследования новых кормовых добавок, приготовленных с использованием нано биотехнологий. Применение результатов научных исследований, полученных А.Н. Швыдковым, позволило отказаться от антибактериальных и противопаразитарных средств и кормовых ферментов при выращивании цыплят-бройлеров и содержании кур-несушек в ООО «Птицефабрика Бердская».

В ООО «Птицефабрика Бердская» внедрены следующие результаты научно-исследовательской работы А.Н. Швыдкова:

Молочнокислая кормовая добавка(МКД) - 2005г.

Углеводно-аминокислотная добавка из зерна пшеницы (УАД) -2006г.

Технология производства функциональных экопродуктов птицеводства-2011г.

Способ повышения антибиотикочувствительности условнопатогенной микрофлоры при помощи МКД-2012г..

Витаминноаминокислотный комплекс из зерна пшеницы (ВАК)-2013г.

Биологический комплекс кормов (БКК)-2015г.

Оптический способ контроля качества мясного сырья-2016г.

«ЕвроАзЭко». Мясо относится к группе ЭКО-2, яйцо кур и печень куриная к группе ЭКО-1, продуктов повышенной экологической безопасности.

С 2006 года объем продукции произведенной по данным научным разработкам составил:

Производство мяса бройлеров 4629385 голов

Производство яиц кур 217856560 штук

Общий экономический эффект от внедрения составил 25716524 руб.

Социальный эффект от внедрения составил 25 16534 рубля. Из них 13240 580 рублей составляет экономия на лекарственных препаратах и ферментах.

Главный бухгалтер

Л.Г. Гавленко

Главный зоотехник

David

В.П. Чебаков

Докторант НГАУ к с -х н

John, Jim
Hannan
1981



А.Н. Швыдков

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КОЛМОГОРОВСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»**

Российская Федерация, Кемеровская область, Яшкинский район
С. Колмогорово, 652038, мкр. Молодежный, д.6.

ИНН 4205100109 КПП 424601001 ОГРН 1064205045211 ОКПО 93134791
ОКАТО 32401370000 БИК 043207782 р/с 40702810556000000339
В Кем. РФ ОАО «Россельхозбанк» г. Кемерово к/с 3010181080000000082
Тел.: (384-55) 4-63-60 факс: 4-64-01

Утверждаю:

Директор ООО «Колмогоровский бройлер»

Радке А.В.



АКТ

О внедрении результатов научно-исследовательской работы на тему:
«Экспериментальное обоснование использования кормовых добавок
в промышленном птицеводстве Западной Сибири»

С 2007 г. в ООО «Колмогоровская птицефабрика» проводится научно-исследовательская работа под руководством к.с.-х.н. доцента кафедры стандартизации метрологии и сертификации Новосибирского Государственного Аграрного Университета А.Н. Швыдкова.

С 2008 по 2011 год на предприятии прошли работы по исследованию и внедрению в серийное производство кормовые добавки:

2007г.-молочнокислая кормовая добавка(МКД)

2007г-молочнокислая(МКД) и углеводно -аминокислотная(УАД) кормовые добавки.

2008г.-Природный высококремнистый комплекс камышловского, пегассинского месторождений.

2010г.-Технология производства функциональных экопродуктов птицеводства. Объем внедрения на 1 января 2011г. составил:

Выращивание ремонтного молодняка родительского стада 85540 гол.

Выращивание цыплят-бройлеров 3650580 гол.

Производство инкубационного яйца 6520700 шт.

Суммарный экономический эффект от внедрения научных результатов А.Н. Швыдкова составил 2585540 рублей.

Гл. зоотехник

Доцент НГАУ, к.с.-х.н.

Л.В. Вебер

А.Н. Швыдков

Утверждаю:
 начальник управления ветеринарии
 Новосибирской области- главный
 ветеринарный инспектор
 Новосибирской области



О.Н. Рожков

2015 г.

АКТ

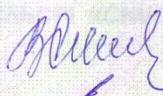
О внедрении результатов научно-исследовательской работы на тему:
 «Экспериментальное обоснование использования кормовых добавок
 в промышленном птицеводстве Западной Сибири»

В настоящее время в связи с широким применением антибиотиков в птицеводстве возникла серьезная проблема борьбы с резистентными формами патогенных микроорганизмов при лечении птицы. В связи с этим изыскание новых альтернативных способов решения данной проблемы очень актуально. Результаты научно-исследовательской работы доцента кафедры стандартизации метрологии и сертификации НГАУ к.с.-х.н. А.Н. Швыдкова по разработке кормовых добавок, позволяющих сократить лекарственную нагрузку на организм птицы весьма своевременны и важны для птицеводства Сибири и Новосибирской области в частности.

Новизна и актуальность научных исследований подтверждены патенты РФ на способ снижения антибиотикочувствительности при помощи разработанных А.Н. Швыдковым кормовых добавок.

В результате проведенных научно – исследовательских работ и внедрения научных результатов в производственный процесс, в ООО «Птицефабрика Бердская» с 2006 года не применяются кормовые антибиотики и ферменты, с 2007 не применяются кокцидиостатики. В Новосибирской области это единственное предприятие, которое в промышленных масштабах производит продукцию без лекарств. Постоянно проводимый мониторинг на наличие в продукции антибиотиков, не выявлял в продукции остатков лекарственных препаратов. Продукция ООО «Птицефабрика Бердская» относится к диетической, способной восполнять дефицит эссенциальных микроэлементов.

Гл. ветеринарный врач
 Доцент, к.с.-х.н. НГАУ


 В.В. Спиридовна

 А.Н. Швидков

Утверждаю:
 заместитель главы администрации
 Искитимского района
 начальник Управления ветеринарии
 Искитимского района НСО

В.Я. Лоханов

17. мая 2016

АКТ

О внедрении результатов научно-исследовательской работы на тему:
 «Экспериментальное обоснование использования кормовых добавок в
 промышленном птицеводстве Западной Сибири»

Объем производства птицеводческой продукции в целом в России и в Новосибирской области в частности, достиг максимального объема за последние 25 лет. К сожалению, качество этой продукции зависит от огромного количества кормовых добавок и лекарственных препаратов, ввозимых из-за рубежа. Приоритетными факторами реализации агропромышленного потенциала Сибири является широкое использование местных ресурсов, освоение новых биотехнологий переработки сырья и скорейшее внедрение научных результатов в промышленное производство.

Результаты научно-исследовательской работы к.с.-х.н. доцента кафедры стандартизации метрологии и сертификации НГАУ А.Н. Швыдкова весьма актуальны для птицеводства Сибири и Новосибирской области.

В ООО «Птицефабрика Бердская» внедрены результаты научно-исследовательской работы А.Н. Швыдкова. Молочнокислая кормовая добавка(МКД) и углеводно-аминокислотная добавка(УАД) используются в производстве с 2006 года. Разработанный на основе этих добавок витаминноаминокислотный комплекс (ВАК) из зерна пшеницы с использованием кавитационной нанобиотехнологии, защищен патентом РФ и внедрен на предприятии в 2010 году. Созданная и запатентованная технология производства функциональных экопродуктов птицеводства используется серийно с 2012 года. Вся продукция ООО «Птицефабрика Бердская» сертифицирована в органе по сертификации продукции повышенной экологической безопасности «ЕвроАзЭко».

С 2006 года объем продукции произведенной по данным научным разработкам составил:

Производство мяса бройлеров 4629385голов,

Производство яиц кур 217856560штук.

Общий экономический эффект от внедрения составил 25716534рубля .

/ Главный зоотехник

Денис

Н.А. Ворона