Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи

ШХАЛАХОВ Дамир Сафербиевич

РОСТ, РАЗВИТИЕ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ И ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ТРИЛАКТОКОР АБ

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
член-корреспондент РАН,
д-р биол. наук, профессор
Кощаев Андрей Георгиевич

Краснодар
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **3**

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ **9**

1.1 Современные технологии промышленного производства мяса птицы 9

1.2 Факторы, влияющие на рост, развитие и сохранность сельскохозяйственной птицы 18

1.3 Эффективность применения кормовых добавок в промышленном птицеводстве 26

2 СОБСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ **40**

2.1 Материалы и методы исследований 40

2.2 Разработка кормовой добавки Трилактокор АБ 52

2.3 Рост, развитие, сохранность и мясная продуктивность перепелов при использовании различных дозировок кормовой добавки Трилактокор АБ 67

2.4 Оптимизация режимов применения кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов 83

2.5 Рост, развитие, сохранность и мясная продуктивность цыплят-бройлеров при различных режимах применения кормовой добавки Трилактокор АБ 91

2.6 Технология производства деликатесной продукции из мясного сырья, полученного при откорме цыплят-бройлеров 105

2.7 Производственная проверка на цыплятах-бройлерах 111

3 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ **114**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ **130**

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ **133**

ПРИЛОЖЕНИЕ **163**

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время Россия производит 5 млн т мяса птицы и 45 млрд шт. яиц – это по 34 кг мяса птицы и 306 яиц на человека в год (из интервью С. Шабаева, президента АГРОСПРОМ, газете «Сельскохозяйственные вести» – Лукичёва Е. А., 2021).

Даже сложность прошлого года, вызыванная массовыми карантинными мероприятиями, не помешала за девять месяцев 2020 г. увеличить производство мяса птицы на 1,2 %, а яйца – примерно на 1,5 % (из интервью В. Фисинина, президента Российского птицеводческого союза, газете «Ветеринария и жизнь» – Узбекова А., Ликарчук Ю., Владимиров Е., Макеева Ю., 2020). При этом В. И. Фисинин отмечает, что в 2021 г. ожидается рост ассортимента продукции, в том числе и за счет мяса утки, индейки и перепелов.

Особый спрос в мире на продукцию птицеводства объясним короткими сроками получения готовой продукции (Коновалов Д. А., 2019; Новикова О. Б., 2020), полноценной по своему составу, богатой легкопереваримыми белками, липидами и полиненасыщенными жирными кислотами (Архипов А. В., 2011; Рудаков А. В., 2021). К тому же по данным В. В. Наумовой (2008), протеина в мясе птицы примерно такое же количество, как в свинине и баранине, однако содержание незаменимых аминокислот больше, чем в мясе других животных.

Массовый характер заболеваний с летальным исходом на птицефабриках объясним ростом числа условно-патогенной и патогенной микрофлоры с вытеснением при этом нормофлоры кишечника (Langouht P., 2000). Корма – один из ключевых «носителей» бактерий, в том числе и патогенных. Помимо патогенных бактерий дисбаланс в работе желудочно-кишечного тракта могут вызывать микотоксины, повреждающие эндотелий кишечника и ухудшающие работу ворсинок, и непереваренный белок, стимулирующий размножение клостридий (Алексеенкова Е., 2020).

Перед промышленным птицеводством стоит несколько актуальных задач (Буяров В. С., Буяров А. В., Алдобаева Н. А., 2016): разработка и внедрение ре-

сурсосберегающей технологии производства пробиотиков, решение которой позволит значительно снизить применение антибиотиков и получить органические продукты питания; проблема микотоксинов – их воздействие снижает жизнеспособность птицы, ее иммунитет и продуктивность, и решением тут может быть создание особых пробиотиков, способных метаболизировать токсины в пищеварительном тракте птицы.

Пробиотические препараты, за счет выделяемых ими продуктов, подавляют развитие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в кишечнике птицы, а также стимулируют рост нормальной микрофлоры. В результате этого отмечается улучшение пищеварения и усвоения корма, стимулируется иммунный ответ и оптимизируется обмен веществ в организме, а также сокращается частота воспалительных процессов в кишечнике (Садовникова Н., Рябчик И., 2016).

При этом сорбенты способны связывть и выводить токсичные вещества, тяжелые металлы и конечные продукты обмена, которые оказывают отравляющий эффект на организм птицы (Matocha C. J., Hossener L. R., 1998). Использование адсорбирующих кормовых добавок позволяет очистить кишечник от токсинов и не дать им распространиться с кровью по организму (Ветвицкая А., 2020).

Степень разработанности темы. На сегодняшний день многочисленные научные работы доказывают эффективность применения пробиотических препаратов и сорбентов, а также есть исследования, изучающие их совместное применение. Многими авторами (Никулин В. Н., 2005; Фирсов А. С., 2008; Овчинников А. А., Карболин П. В., 2009; Васильев А., Лысенко С., 2011; Лукашенко В. С., Лысенко М. А., Слепухин В. В., 2011; Матросова Ю. В., 2011; Псхациева З. В., Юрина Н. А., Ерохин В. В., Есауленко Н. Н., 2014; Ланцева Н. Н. с соавторами, 2015; Ленкова Т. Н., Егорова Т. А., Сысоева И. Г., Карташов М. И., 2015; Сидорова А. Л., Эккерт Л. Н., 2015; Дуктов А. П. с соавторами, 2016; Жолобова И. С., Борисенко В. В., 2016; Овсепьян В. А., 2017; и др.) отмечается интенсивность роста, улучшение пищеварения и обменных процессов в организме, повышение продуктивности и сохранности поголовья, а также конвер-

сии корма. Однако не все добавки, представленные на отечественном рынке, удовлетворяют запросы производителей птицеводческой продукции.

В связи с вышеописанным, разработка кормовой добавки на основе микроорганизмов родов *Lactobacillus* и *Azotobacter* и бентонитовой глины Черноморского месторождения, а также оценка эффективности ее применения при выращивании сельскохозяйственной птицы является актуальной в обеспечении населения страны экологически безопасной продукцией птицеводства.

Диссертационная работа является частью тематического плана НИОКР, утвержденного Ученым советом Кубанского ГАУ на 2016–2020 гг. (протокол от 25.01.2016 № 1) «Разработка новых методов и способов производства высококачественной продукции животноводства в Краснодарском крае на основе современных ресурсосберегающих адаптированных систем и технологий» (№ госрегистрации АААА-А16-116022410037-1), «Совершенствование системы диагностических, лечебных и профилактических мероприятий сельскохозяйственных животных в Краснодарском крае» (№ госрегистрации АААА-А16-116021110067-4).

Цель и задачи исследования. Цель работы – оценить влияние кормовой добавки Трилактокор АБ на рост, развитие и мясную продуктивность перепелов и цыплят-бройлеров. В соответствии с целью исследований были поставлены следующие **задачи**:

– разработать технологию пробиотической добавки Трилактокор АБ и оценить качество готовой кормовой добавки;

– дать токсикологическую оценку разработанной кормовой добавки;

– изучить влияние различных доз кормовой добавки Трилактокор АБ на рост, развитие, сохранность и мясную продуктивность перепелов;

– подобрать оптимальный режим применения кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов;

– изучить показатели роста, развития и мясной продуктивности цыплят-бройлеров при различных режимах применения кормовой добавки Трилактокор АБ;

– определить экономическую эффективность выращивания перепелов и цыплят-бройлеров на фоне применения кормовой добавки Трилактокор АБ;

– провести производственную проверку на цыплятах-бройлерах и выработать деликатесную продукцию из полученного мясного сырья.

Научная новизна. Впервые доказана эффективность применения кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов и цыплят-бройлеров. Установлен положительный эффект применения кормовой добавки на динамику роста и развития птицы мясного направления выращивания, ее сохранность, мясную продуктивность, развитие внутренних органов, показатели обменных процессов в организме, а также определен экономический эффект от реализации полученной мясной продукции. Произведена выработка деликатесной продукции из мяса цыплят-бройлеров, выращенных при применении кормовой добавки Трилактокор АБ, и произведен анализ готовой продукции.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в расширении ассортимента доступных пробиотических кормовых добавок с пробиотическими и сорбционными свойствами и знаний об эффективности применения кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании птицы мясного направления.

Применение кормовой добавки Трилактокор АБ способствует улучшению основных зоотехнических показателей выращивания птицы: среднесуточный прирост живой массы перепелов и цыплят-бройлеров увеличился на 18,27 и 13,12 %; при этом за весь период выращивания птицы снизились затраты корма на прирост 1 кг живой массы на 19,42 и 12,50 %. Увеличилась мясная продуктивность птицы, за счет нормализации пищеварения и повышения переваримости питательных веществ корма, а также улучшения обменных процессов в организме.

Методология и методы исследований. Методология исследования базировалась на опыте отечественных и зарубежных авторов, с применением общепринятых и модифицированных зоотехнических, биохимических и экономических методов исследования и современного оборудования. Результаты исследований обработаны методом вариационной статистики с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2007.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Влияние различных доз кормовой добавкки Трилактокор АБ на рост, развитие, сохранность и мясную продуктивность перепелов.

2. Оптимальный режим применения кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов.

3. Показатели роста, развития и мясной продуктивности цыплят-бройлеров при различных режимах применения кормовой добавки Трилактокор АБ.

4. Экономическая эффективность выращивания перепелов и цыплят-бройлеров на фоне применения кормовой добавки Трилактокор АБ.

5. Технология производства деликатесной продукции из полученного в результате производственной проверки мясного сырья.

6. Результаты производственной проверки на цыплятах-бройлерах.

Степень достоверности и апробация результатов. Основные результаты исследований доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных научных конференциях преподавателей, сотрудников и аспирантов ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ (2017–2021 гг.), а также на научных и научно-практических конференциях различного уровня и опубликованы в сборниках: «Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции» (Ставрополь, 2015), «Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса» (Саратов, 2018), «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Краснодар, 2019), «Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения» (Краснодар, 2022), «Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов» (Краснодар, 2022). Результаты научного исследования отмечены дипломом и Золотой медалью на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2020».

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 12 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, из них четыре статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК России, – Аграрный научный журнал и Труды Кубанского государственного аграрного университета. Получено три патента Российской Федерации на изобретение.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация состои из введения, обзора литературы, результатов собственных исследований, включающий раздел материалы и методы исследования, обсуждения результатов исследования, заключения, списка использованной литературы и приложения. Работа изложена на 168 страницах текста, содержит 31 таблицу и 17 рисунков. Список использованной литературы включает 289 источника, из которых 56 принадлежат иностранным авторам.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современные технологии промышленного производства мяса птицы

На сегодняшний день в агропромышленном комплексе страны ведущее положение занимает птицеводство, являясь одной из самых активноразвивающихся, технологичных и наукоемких отраслей аграрного сектора экономики (Наумова В. В., 2008; Фисинин В. И., Черепанов С. В., 2012; Фисинин В. И., 2013; Небурчилова Н. Ф., Петрунина И. В., 2017). Лидирующее положение обеспечивается снабжением полноценными по своему составу, богатыми легкопереваримыми белками, липидами и полиненасыщенными жирными кислотами продуктами питания, в которых нуждается население страны (Архипов А. В., 2011; Рудаков А. В., 2021).

Протеина в мясе птицы примерно такое же количество, как в свинине и баранине. Содержание незаменимых аминокислот значительно больше, чем в мясе других животных. Жир мяса птицы весьма питательный, так как содержит больше олеиновых кислот, чем стеариновых (Наумова В. В., 2008).

По словам председателя Международного форума птицеводов, президента Евразийской ассоциации птицеводов, президента АГРОСПРОМ Сергея Шабаева, в настоящее время Россия производит 5 млн т мяса птицы и 45 млрд шт. яиц – это по 34 кг мяса птицы и 306 яиц на человека в год. В стране сейчас работает 574 птицефабрики, из них 224 бройлерные, 199 яичные, 27 производят индейку, 41 – другие виды птицы, КФХ, ИПС и племенные птицефабрики (Лукичёва Е. А., 2021). В больших промышленных городах в структуре питания населения продукция птицеводства занимает до 30–35 % от объема всех потребляемых продуктов (Фисинин В. И., 2002).

Особенность нашей страны – преобладание крупных птицефабрик с миллионными поголовьями. Если в странах ЕС и США средний размер фермер-

ского птицеводческого хозяйства – 50–60 тыс. гол., а крупного – 200–500 тыс. гол., то в России небольшое и среднее хозяйство располагает от 20 тыс. до 250 тыс. гол., а типичная птицефабрика – 2–5 млн гол. (Муравьёва К., 2020).

По данным В. В. Наумовой (2008) и А. Л. Сидоровой (2009), «промышленное производство мяса птицы базируется на следующих основных принципах:

– использование птицы высокопродуктивных мясных кроссов;

– выращивание бройлеров в птичниках с регулируемым микроклиматом и оборудованных современными средствами механизации и автоматизации технологических процессов;

– применение полнорационных сухих комбикормов, отвечающих биологическим потребностям организма птицы;

– применение ресурсосберегающих технологических приемов;

– строгое соблюдение ветеринарно-санитарных правил и проведение профилактических мероприятий, обеспечивающих высокую сохранность птицы;

– выполнение работ в соответствии с технологическим графиком с целью обеспечения ритмичного, круглогодового производства мяса и эффективного использования всех производственных мощностей.

Технологический процесс производства мяса бройлеров осуществляется в соответствующих цехах: выращивание ремонтного молодняка, производство инкубационных яиц от кур родительского стада, вывод гибридного молодняка, выращивание, убой и переработка птицы» (Технология промышленного производства мяса птиц, 2014).

При промышленном производстве мяса птицы предпочтение отдают гибридной птице, высокая продуктивность которой во многом определяет рентабельность отрасли. Высокая скороспелость мясной птицы позволяет выращивать за год несколько партий молодняка (Технология промышленного производства мяса птиц, 2014). Как отмечает В. Кравченко и «Центр Агроаналитики» (2021), на текущий момент в отечественном производстве мяса бройлеров порядка 95 % занимают импортные кроссы. На единственный мясной кросс отечественной селекции «Смена 8» приходится только 4,5 % рынка. Из зарубежных представите-

лей безусловными лидерами выступают мясные кроссы «Кобб 500» (35 %) и «Росс 308» (32 %), отличающиеся крупной грудкой, масса которой достигает 24 % от массы тела птицы (Сидоренко Р. П., Сечинова Е. Н., 2015).

Эффективность производства мяса птицы характеризуется ее продуктивностью, которая в свою очередь зависит от технологии выращивания, где обязательно учитываются способ содержания, плотность посадки, полноценность и сроки откорма, параметры микроклимата и светового режима (Темираев Р. Б., Гагкоева Н. А., Гибизова И. Т., 2002; Scheuermann G. N., Bilgili S. F., Hess J. B., Mulvaney D. R., 2003; Grashorn M. A., 2007; Буяров В. С., Гудыменко В. И., Буяров А. В., Ноздрин А. Е., 2017; Овсейчик Е. А., 2018; Devatkal K., Mangalathu R., Vivek V., Talapaneni K., 2018; Карамышева Т. А., Маслюк А. Н., 2020).

В современной технологии выращивания мясной птицы выделяются три способа содержания: на подстилке, на комбинированных полах (сочетание глубокой подстилки и сетчатого пола) и в клеточных батареях (Наумова В. В., 2008; Чертков Д. Д. [и др.], 2011; Фисинин В. И., Лукашенко В. С., Салеева И. П., Волик В. Г., Исмаилова Д. Ю., Овсейчик Е. А., Журавчук Е. В., 2017). В западных странах при выращивании цыплят-бройлеров предпочтение отдают в основном содержанию на глубокой подстилке, при этом в нашей стране за последние годы соотношение способов выращивания «клеточный – на подстилке» выравнялось (Яськова Е. В., Сахно О. Н., Лыткина А. В., Гапонова А. В., Казорина Ю. И., 2015; Буяров В. С., Гудыменко В. И., Буяров А. В., Ноздрин А. Е., 2017).

В качестве подстилочного материала используют древесные опилки, стружку, измельченную солому, при этом ее влажность не должна превышать 25 %. Подстилку засыпают на сухой пол птичника ровным слоем, толщиной 7–10 см и после каждой партии выращенных бройлеров ее полностью обновлябт (Бессарабов Б. Ф., Бондарев Э. И., Столляр Т. А., 2005).

Как отмечает Д. В. Бартенев (2007) в своем диссертационном исследовании, «нашей стране принадлежит приоритет в разработке системы содержания и выращивания цыплят на мясо в клеточных батареях, и основными ее преимуществами являются:

1) ограничение двигательной активности бройлеров, что способствует более интенсивному росту живой массы при откорме (Неферов В., Бобровник В., Хлусова З., 1980;Батоев, Ц., 1992);

2) технология выращивания бройлеров в клеточных батареях позволяет значительно увеличить выход мяса с единицы площади птичника – при клеточной технологии, по сравнению с напольной, на одних и тех же производственных площадях возможно размещать в 3–4 раза больше птицы (Иоцюс Г., 1975; Бакаева Л., 1992);

3) в клетках уменьшается опасность заражения птицы кокцидиозом и другими заболеваниями, распространяющимися через помет (Нигоев О. А., 1999; Гальперн И., 2002);

4) размещают бройлеров в клетках малочисленными группами, что облегчает зоотехническое и ветеринарное обслуживание (Никитин Б. И., 1981; Елизаров В., Манукян Е., Карпенко Л., Холодов В., 2003);

5) при выращивании птицы в клетках-контейнерах исключаются такие трудоемкие операции, как отлов птицы перед убоем, очистка помещений (Мымрин И. А., 1985).

Однако при явной выгодности данного способа содержания бройлеров существуют и отрицательные качества:

1) большинство современных высокопродуктивных кроссов мясной птицы не предрасположены к содержанию в агрессивных, ограниченных условиях клеточных батарей; у некоторых из них к концу срока выращивания появляются намины, что отрицательно сказывается на качестве мясной продукции (Османян А. [и др.], 1993);

2) клеточное оборудование значительно дороже напольного (Киселев Л. Ю., Фатеев В. Н., 1983);

3) трудоемкость обслуживания птицы в клетках гораздо выше, чем при напольном содержании. Так, например, затраты труда на размещение суточных цыплят в клеточных батареях составляют от 2 до 6,5 % от общего; расход рабочего времени на выращивание молодняка в клеточных батареях, на выгрузку из батарей выращенных бройлеров и отправку на убой колеблется от 2,2 до 31,5 %

от общих затрат, что приводит к снижению продуктивности и повышенному падежу бройлеров (Некоторые статистические данные по производству и реализации мяса птицы, 2006)».

По данным Е. А. Овсейчик (2018), «среди недостатков, которые зачастую выявляются при выращивании и содержании птицы в клетках, выделяют большое количество дефектов (переломы, намины, травмы), которые значительно ухудшают товарный вид тушки (Яськова Е. В., Сахно О. Н., Лыткина А. В., Гапонова А. В., Казорина Ю. И., 2015). При этом у бройлеров при клеточном выращивании наминов на груди было на 12,4 %, а переломов крыльев – на 3,2 % больше, чем при напольном выращивании, что отрицательно сказалось на сортности тушек цыплят-бройлеров. К тому же у птицы в клетках общее количество дефектов было на 19,4 % выше, чем при напольном выращивании (Хамидуллин Т. Н., 2005)».

В. В. Наумова (2008) рекомендует при клеточной технологии содержания птицы сократить срок ее выращивания до 8 недель, чтобы избежать ухудшения товарных качеств тушек из-за появления наминов на груди.

В. С. Буяров с соавторами (2017) отмечают, что «важными достижениями науки и практики последних лет, способствующими устранению недостатков и повышению эффективности клеточной технологии выращивания цыплят-бройлеров, являются: создание новых, высокопродуктивных аутосексных кроссов компактного телосложения с широкой грудью и укороченной грудной костью в виде мяча, более короткими бедрами и хорошо обмускуленными голенями, приспособленных к клеточной и напольной технологии содержания (у бройлеров этих кроссов наминов в области киля грудной кости не бывает); сокращение срока выращивания бройлеров до 35–40 дней, т. е. до начала формирования наминов; внедрение технологии глубокой переработки мяса, позволяющей использовать для этой цели нестандартные тушки и, что самое главное, способствующей повышению рентабельности производства на 20–25 %; создание (с учетом преимуществ клеточной и напольной технологии содержания) и освоение серийного выпуска современных многоярусных клеточных батарей с пластмассовыми или металлическими (с особым покрытием)

поликами, с автоматической выгрузкой птицы на убой, где ручной отлов и выемка птицы из клеток и, следовательно, травматизм птицы по этой причине, исключены».

Многие авторы (Коновалов В. В., 1986; Антипова Л., Бердников В., Петров О., 2005; Фисинин В. И., 2006; Franciosini M., Bietta A., Moscati L., Battistacci L., Pela M., 2011; Сахацкий Н., 2016; Буяров В. С., Гудыменко В. И., Буяров А. В., Ноздрин А. Е., 2017; Овсейчик Е. А., 2018) отмечают, что в сравнении клеточного и напольного способов выращивания и оценки их эффективности много внимание обращается на стоимость клеточного оборудования, но при этом не учитываются стоимость земельных площадей, затраты на строительство зданий и сооружений, проведение наружных и внутренних инженерных коммуникаций. При этом расходы на эти цели при использовании напольного содержания птицы в сумме в три раза выше, если сравненивать с клеточным содержанием. К тому же клеточное содержание птицы позволяет получить больший выход продукции с единицы площади при меньших расходах корма, электроэнергии и газа.

Немаловажным технологическим фактором, влияющим на экономическую эффективность выращивания птицы и получение высококачественной белковой продукции, является плотность посадки. По данным В. В. Наумовой (2008), количество произведенного мяса бройлеров в живой массе в расчете на 1 м^2 площади помещений при выращивании птицы в многоярусных клеточных батареях составляет 220–260 кг.

Для клеточного выращивания используются одноярусные (R-15, БГО-140), двухъярусные (КБМ-2Б), трехъярусные (КБУ-3, БКМ-3М, БКМ-3Д и 2Б-3) батареи. Плотность посадки составляет 35–40 гол. на 1 м^2 пола птичника. При выращивании на глубокой подстилке этот показатель зависит от пола цыплят и разводимого кросса. Примерная площадь посадки 14–18 гол. на 1 м^2 площади пола (Наумова В. В., 2008).

В. С. Лукашенко с соавторами (2010, 2011) рекомендуют выращивать цыплят при плотности посадки 370–410 см^2/гол. для того, чтобы исключить

появление наминов на киле грудной кости и получить качественный товарный вид тушек.

Как отмечает В. И. Фисинин с соавторами (2017), большее влияние на показатели продуктивности оказывают сроки откорма бройлеров, чем технология их выращивания. Цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» выращивали на подстилке и в клеточных батареях R-15 с суточного до 38-, 42-, и 49-дневного возраста в условиях вивария ФГУП «Загорское экспериментальное племенное хозяйство ВНИТИП». Существенных различий по среднесуточному приросту живой массы у бройлеров при клеточном и напольном выращивании не установлено.

Также учеными ВНИТИП установлено, что с возрастом в мясе бройлеров в среднем увеличивается содержание белка с 19,8 % в 35 дней до 20,5 % в 49 дней и жира – с 8,95 до 10,51 %. Мясные качества и вкусовые показатели с возрастом также повышаются, однако с точки зрения качества продукции нежелательным является увеличение содержания внутреннего жира в тушках с 2,04 до 5,40 % (Промышленное птицеводство, 2016).

В. В. Наумова (2008) отмечает, что с возрастом скорость роста бройлеров снижается, однако увеличиваются затраты кормов на прирост живой массы.

В. С. Буяров (2020) отмечает, что повысить эффективность производства мяса птицы можно за счет раздельного по полу выращивания бройлеров. «Так, у петушков и курочек разные темпы роста и развития внутренних органов, мышц, а значит, им требуется различное количество питательных веществ. При этом разнополая птица лучше потребляет и усваивает корм. Благодаря этому петушки и курочки набирают требуемые мясные кондиции в разные сроки, что позволяет проводить их убой в различное время, получая при этом высококачественные тушки».

По данным В. В. Наумовой (2008), «живая масса петушков в 8-недельном возрасте на 20–25 % выше, чем курочек. При раздельном по полу выращивании повышается сохранность цыплят, снижаются затраты корма, выше сортность

мяса, так как тушки более выравнены по массе. Выращивание мясных петушков до 10-недельного возраста дает возможность получать крупные тушки до 3 кг (цыплята ростеры), которых эффективно используют для глубокой переработки мяса».

На эффективность выращивания птицы и получения высоких мясных качеств тушки также оказывают влияние соблюдение светового режима и регулирование параметров микроклимата в птичнике (Наумова В. В., 2008; Таринская Т. А., 2016; Зяблицева М. А., 2018; Овсейчик Е. А., 2018).

По данным Е. А. Овсейчик (2018) следует отметить, что «показания каждого параметра микроклимата нельзя рассматривать отдельно. Температура оказывает существенное влияние на организм птицы объединяя такие показатели, как влажность и скорость движения воздуха. Слишком высокие или низкие показатели влажности значительно влияют на теплоемкость и теплопроводность воздуха помещения. Повышанная влажность может сказаться отрицательно на обменные процессы в организме птицы, приведет к снижению поедаемости корма, переваримости и усвояемости питательных веществ. При повышенной влажности воздуха происходит снижение естественной резистентности, снижается иммунитет и птица заболевает, что в свою очередь приведет к увеличению процента выбраковки и гибели. Нарушение микроклимата приводит не только к снижению продуктивных показателей, но и к увеличению конверсии корма (Czarick M., Wicklena G., 2009)».

При выращивании бройлеров на глубокой подстилке учитываются следующие параметры микроклимата: 1) количество свежего воздуха, подаваемого в птичник, должно быть в холодный период года 0,7–1 м^3/ч, в теплый – 5,5 м^3/ч на 1 кг живой массы цыплят; 2) до 3-недельного возраста цыплят применяется дополнительный обогрев с помощью брудеров ПБ-1А, «Луч», «ИКУФ», затем обогреватели поднимают к потолку. Под каждым брудером размещают по 500–600 гол. птицы. В первые 10 дней вокруг брудера из панелей, входящих в комплект оборудования, делают ограждения, чтобы цыплята не удалялись от источника обогрева и не переохлаждались; 3) освещение бройлеров осуществля-

ют круглосуточно лампами накаливания или люминесцентными лампами типа ЛДЦ, ЛБ, ЛД мощностью 8, 13, 15 и 40 Вт (Наумова В. В., 2008).

При клеточном выращивании мясных цыплят параметры микроклимата обеспечиваются за счет: 1) нормального воздухообмена при подаче на 1 кг живой массы бройлеров в зимнее время 1,8–2,5 м^3/ч свежего воздуха, в летнее время – 7–10 м^3/ч; 2) температурного режима, который изменяют в зависимости от возраста бройлеров, без применения локального обогрева; 3) относительной влажности воздуха – в пределах 60–70 %; 4) световой режим соответствует параметрам выращивания на глубокой подстилке (Наумова В. В., 2008).

При этом Н. Сахацкий (2016) отмечает, что на получение 1 кг массы бройлеров при напольном содержании расходуется 0,213 кВт электроэнергии, при клеточном – 0,146 кВт.

По данным Д. Д. Черткова с соавторами (2011) и В. С. Буярова (2013) установлено, что «при переменном режиме освещения птица имеет более высокую живую массу, сохранность и низкие затраты корма по сравнению с птицей, выращенной при непрерывном режиме освещения».

В настоящее время многие ученые (Кавтарашвили А. Ш., 2010; Калинина А. Е., Коротаева О. С., 2011; Parvin R., Mushtaq M. M. H., Kim M. J., Choi H. C., 2014) для повышения мясной продуктивности птицы рекомендуют применять технологии светодиодного освещения, в особенности зеленого и смешанного спектров.

В целом, современная технология производства мяса птицы предусматривает использование автономных энерго- и ресурсосберегающих систем для вентиляции и теплоснабжения (Гальперн И. Л., 2009; Зяблицева М. А., 2018).

Важным фактором при выращивании птицы для получения высокой мясной продуктивности является полноценное кормление – сбалансированность кормов по их питательности: оптимальное соотношение обменной энергии и сырого протеина, аминокислот, макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ (Овсейчик Е. А., 2018).

1.2 Факторы, влияющие на рост, развитие и сохранность сельскохозяйственной птицы

На сегодняшний день совершенствование продуктивности мясной птицы, а также улучшение экстерьерных и ростовых показателей происходит за счет применения современных генетических методов при селекции сельскохозяйственной птицы (Зелятров А. В., 1982; Vallejo R. L., 1998; Ask B. [et al.], 2006; Гальперн И. Л., Пахомова Л. И., Слепухин В. В., 2010; Фисинин В. И., Шацких Е. В., Латыпова Е. Н., Сурай П. Ф., 2016; Mei X. [et al.], 2016). По данным М. А. Зяблицевой (2018) отдельные гены отвечают за скорость роста, конверсию корма, качество мяса, устойчивость к различным заболеваниям.

Разнообразные кроссы цыплят-бройлеров постоянно совершенствуют с помощью селекционных методов, чтобы птица лучше адаптировалась к различным технологиям выращивания, показывала лучшую яйценосность, качество и выход инкубационных яиц (Hoffman E., Gwin J., 1957; Гальперн И. Л., Пахомова Л. И., Слепухин В. В., 2010). При этом установлено, что качество мяса традиционных кроссов «Конкурент-2», «Смена-2», «Сибиряк» выше, однако у высокопродуктивных кроссов «ROSS-308», «Coob-500», «СК-Русь-2» выход отдельных частей больше (Гущин В. В., Махонина В. Н., 2011).

Учеными установлено, что устойчивость к стрессу у кур определяется генетически (Peixoto M. R. L. V., Karrow N. A., Newman A., Widowski T. M., 2020). Так, в статье А. Мазневой (2020) президент Российского птицеводческого союза академик В. Фисинин рассказал, что «мясные куры более флегматичны и стрессоустойчивы. При этом с яичными курами возможна такая ситуация. Если работник птичника на 50 тыс. гол. носил синий халат, а в один день вошел в птичник в белом халате, птица в клетках начинает биться, реакция быстро передается в стаде. Через три дня заметно снижение яйценоскости».

При этом В. С. Буяров (2005) делает акцент на «особенностях поведения разнополой птицы – по отдельности петушки и курочки ведут себя более спокойно, нежели при их совместном выращивании. Раздельное по полу выращи-

вание бройлеров аутосексных кроссов в клеточных батареях обеспечивает экономию кормов и энергоресурсов благодаря высокой продуктивности, сохранности и однородности стада. В исследованиях установлено, что при раздельном по полу выращивании затраты корма снижаются по сравнению с совместным выращиванием на 5–9 %, а живая масса повышается: у петушков – на 2–7 %, а у курочек – на 5–15 %».

В свою очередь, А. Анохин, Н. Шутова и Н. Водопьянова (2007), а также V. S. Buyarov, E. V. Yaskova и A. V. Gaponova (2014) провели исследования на бройлерах кросса «Росс 308» по изучению влияния плотности посадки на продуктивность птицы. В результате было установлено, что «при выращивании бройлеров на полу с плотностью посадки 20 гол./м^2 живая масса цыплят при сроке выращивания 38 дней достигает 2,2–2,3 кг, при этом улучшаются затраты корма на 1 кг прироста живой массы (1,69–1,75 кг), а комплексные показатели по европейскому индексу продуктивности достигают от 335,73 до 346,65 ед.».

При этом по результатм исследования Т. В. Петруковича (2013) установлено, что «при плотности посадки 17 гол./м^2 в 42-дневном возрасте живая масса бройлеров составила 2539 г, при сохранности поголовья 98,0 %».

На продуктивность птицы на 20–30 % оказывает влияние полноценность протеинового питания, и во многом она зависит от белковой составляющей корма (Околелова Т. М., Алиева С. М., 2012). Корма балансируют отходами переработки животноводческой продукции (Околелова Т. М., 2009), однако зачастую они являются дорогостоящим сырьем, и не всегда отвечают требованиям по содержанию токсичных и антипитательных веществ (Резниченко Л. В., Пензева М. Н., 2013). В связи с этим, в качестве источника протеина, позволяющего получить высокую сохранность и привесы, предлагают использовать гидролизат пера (Егоров И. А. [и др.], 2012), полножирную инактивированную сою и ее шрот, побочный продукт спиртовой и пивоваренной промышленности (Штеле А. Л., 2016), рыжиковый жмых (Злепкин А. Ф., Злепкин Д. А., Ушаков М. А., 2010), отходы переработки амаранта (Журавель Н. В., Чумакова В. В, Мартиро-

сян В. В., 2012), отходы маслобойной и маслоэкстракционной промышленности (Николаев С. И. [и др.], 2016) и многое другое.

По мнению А. В. Санина, А. А. Видениной, А. Н. Наровлянского и А. В. Пронина (2011, 2012) повысить жизнеспособность сельскохозяйственной птицы, ее устойчивость к стрессам, а также обеспечить высокую продуктивность можно за счет активного использования иммуномодуляторов, метаболиков, пробиотиков и других препаратов.

Иммуномодуляторы – это лекарственные средства самого различного происхождения, способные корректировать иммунную систему организма и повышать его естественную резистентность (Овсейчик Е. А., 2018).

Так, по данным А. С. Копылова (2012) выпаивание комплексного иммуномодулирующего препарата Гамавит цыплятам-бройлерам кросса «Смена-7» при их содержании в клетках способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы на 1,1 %, сохранности птицы – на 6,1 %.

О. Л. Тюрина, А. В. Деева, Г. Г. Мехдиханов, Р. В. Белоусова и В. Д. Соколов (2006) в своем исследовании на птицефабрике ОАО «Павловская» выяснили, что иммунобиостимулирующий препарат Фоспренил, выпаиваемый цыплятам кросса «Росс-308» с водой в дозе 0,05 мл/кг массы тела на 6, 9, 13, 16 и 21-й дни жизни, повысил сохранность птицы на 0,87 %, среднесуточный прирост – на 8,75 %, среднюю живую массу одной головы – на 7,64 %, убойный выход – на 1,05 %, при этом расход корма на 1 кг прироста сократился на 3,80 %.

Совместное применение иммуностимулирующих препаратов Гамавит и Фоспренил при выращивании бройлеров кросса Росс-308 в ООО «Тульский бройлер» обеспечило высокий рост птицы и выживаемость молодняка (Санин А. В., Виденина А. А., Наровлянский А. Н., Пронин А. В., 2012).

В исследованиях А. В. Деевой, М. Л. Зайцевой, А. В. Хомича и Н. В. Иванова (2004) установлено, что сочетанное применение иммуностимуляторов по схеме: Фоспренил с водой в 1, 3, 6-й дни выращивания и Гамавит внутримышечно после вывода, обеспечило максимальное увеличение сохранности пти-

цы, ее привесов к 40-м дню выращивания и выхода мяса на 3,5 %, 260 г и 9,0 % соответственно.

В качестве иммуномодулятора при выращивании цыплят-бройлеров в ОАО «Птицефабрика им. Н. К. Крупской» (Республика Беларусь) был испытан препарат «Хитозан». По результатам исследования сохранность в опытной группе в результате применения этого препарата повысилась на 0,3–0,6 %, живая масса – на 0,8 и 4,6 % (Дуктов А. П. [и др.], 2016).

В настоящее время большой объем исследований и разработок посвящен пробиотикам, пребиотикам, синбиотикам и фитобиотикам, как альтернативе антибиотикам и препаратам стимулирующим рост и продуктивность сельскохозяйственной птицы и животных (Tannock G. W., 2001; Wollowski I. P. [et al.], 2001; Tuohy K. M., 2002; Alvaretz-Olmos M. L., Oberhelman R. A., 2004; Никулин В. Н., 2005; Кощаев А. Г., 2007; Gruzauskas R., Raceviciute-Stupeliene A., Sasyte V., 2007; Лукашенко В. С., Лысенко М. А., Слепухин В. В., 2011; Малик Н. И., Панин А. Н., 2011; Матросова Ю. В., 2011; Панин А. Н., Малик Н. И., Илаев О. С., 2012; Громова Л. В. [и др.], 2013; Elad T., Glahn R. P., Knez M., Stangoulis J. CR., 2014; Егоров И. А., Егорова Т. В., Михайлова Л. А., 2015; Ланцева Н. Н. [и др.], 2015; Околелова Т. М., Королев А. В., 2016).

На сегодняшний день под термином «пробиотик» понимают живую микробную кормовую добавку, которая оказывает полезное действие на организм хозяина, путем улучшения его кишечного микробного баланса (Kelly D., Tucker L., 2004; Малик Н. И., Панин А. Н., 2011).

По мнению И. В. Червоновой и А. Н. Зарубина (2017) пробиотики увеличивают эффективность использования питательных веществ корма, положительно влияют на морфологические и биохимические показатели крови птицы и повышают качество мясной продукции.

По данным В. С. Буярова, С. Ю. Метасовой и Н. А. Алдобаевой (2019), «на птицеводческих предприятиях Орловской области (АО АПК «Орловская Нива», ООО «Птичий дворик», ЗАО «Победа-Агро») пробиотические препараты применяют для повышения продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров,

профилактики и лечения болезней». Так, к примеру, пробиотик «Моноспорин», состоящий из споровой формы *Bacillus subtilis*, выпаивали суточным бройлерам кросса «Росс-308» с питьевой водой с 1-го по 13-й и с 30-го по 35-й день жизни по 1,5 мл на 50 гол. однократно. В результате отмечено, что сохранность цыплят в опытной группе составила 98 %, что выше контроля на 4,25 %; живая масса к 39 дню выращивания увеличивалась на 5,2 %, среднесуточный прирост живой массы – на 5,3 %, индекс продуктивности, характеризующий эффективность производства мяса бройлеров, – на 14,78 %.

К тому же на фоне применения пробиотика «Моноспорин» улучшились мясные качества тушек как для петушков, так и для курочек. Так, масса потрошеной тушки увеличилась на 6,1 и 6,9 %, а масса мышц – на 9,4 и 9,9 %.

Как отмечают М. И. Подчалимов и Е. М. Грибанова (2013), «пребиотики – это субстраты, стимулирующие естественную микрофлору желудочно-кишечного тракта, которые в норме поступают в организм птицы вместе с пищей. В отличие от пробиотиков не содержат никаких микроорганизмов, не перевариваются, а при попадании в толстый отдел кишечника используются в качестве питательной среды для микрофлоры. Этими субстратами могут быть белки, липиды, олиго- или полисахариды».

Действияе пребиотиков рассмотрим на примере применения уникального комплексного препарата на основе сорбента лигнина и пребиотика лактулозы – препарата «Экофильтрум». И. В. Червонова и В. С. Буяров (2012) изучили эффективность его при включении в рацион цыплят-бройлеров кросса «Росс-308».

Экспериментальная часть работы была выполнена в 2011 г. на птицефабрике СП «Фабрика по производству мяса птицы» ОАО АПК «Орловская Нива». При применении 0,8 кг препарата на 1 т корма отмечено, что сохранность цыплят улучшилась с 94 % (контрольная группа) до 98 %, живая масса увеличилась на 6,64 %, затраты корма уменьшились на 6,01 %. Масса потрошеной тушки как петушков, так и курочек выросла на 6,77 и 8,52 %, масса съедобных частей – на 8,42 и 10,43 %. В целом по комплексу показателей мясо цыплят-бройлеров, вы-

ращенных с использованием препарата «Экофильтрум», имеет более высокие характеристики качества по сравнению с контролем.

Синбиотики – комплексы пробиотиков и кормовых белковых продуктов, обладающих пребиотическими свойствами. Комплексы, в которых живые микроорганизмы сочетаются с кормовыми добавками – пребиотиками, можно считать лечебно-профилактическими кормовыми добавками (Неминущая Л. А., Воробьева Г. И., Скотникова Т. А, Токарик Э. Ф., Салеева И. П., Шоль В. Г. 2012).

Так, сотрудниками ФГБУН ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН (г. Москва) совместно со специалистами ООО НТЦ БИО (г. Шебекино, Белгородская обл.) разработан синбиотик «ПроСтор», содержащий живые спорообразующие бактерии *Bacillis subtilus*, молочнокислые микроорганизмы, находящиеся в виде биопленок на фитоносителе, продукты их метаболизма, автолизат дрожжей, минеральные соли, углеводы, фитодобавки – трава эхинацеи пурпурной и плоды расторопши пятнистой (Буяров В. С., Метасова С. Ю., 2019).

В. С. Буяров и С. Ю. Метасова (2019) провели два эксперимента по изучению влияния синбиотика «ПроСтор» в условиях ЗАО «Победа-Агро» на птицефабриках «Урицкая» и «Тиняковская» Орловской области.

Для первого исследования было сформировано две группы суточных цыплят кросса «Росс-308» по 150 гол. в каждой. Птица опытной группы получала 0,5 кг препарата на 1 т комбикорма в течение всего периода выращивания.

Второе исследование проводили на родительском поголовье мясных кур, и птица опытной группы получала синбиотик в такой же дозировке в начале яйцекладки (в 23-недельном возрасте), в пик яйцекладки (в 29 нед) и начальном периоде снижения яйценоскости (в 34 нед). Продолжительность скармливания «ПроСтора» составляла 10 дней в каждый биологический период яйцекладки.

По результатам исследований установлено, что к моменту перевода курочек во взрослое поголовье в возрасте 20 нед, после проведенной комплексной оценке племенных качеств птицы (бонитировки), однородность поголовья в контрольной группе была ниже в сравнении с опытной группой на 3,2 %. Сохранность молодняка опытной группы по сравнению с контрольной группой повысилась на 2,67 %.

Результаты второго исследования показали, что яйценоскость на среднюю несушку в опытной группе была на 5,3 % выше по сравнению с контрольной, выход инкубационных яиц – на 3,6 %, выводимость яиц – на 2,7 %. Сохранность поголовья кур за период яйценоскости в опытной группе увелдичилась на 2,5 %.

М. И. Подчалимов и Е. М. Грибанова (2013) в условиях птицефабрики «Красная поляна +» Курской области на цыплятах-бройлерах кросса «ИзаJV» в течение 38 дней изучили оказываемое совместное влияние про- и пребиотика. Так, для эксперимента из суточных цыплят было сформировано пять групп, с основным рационом получавшие 1,5 кг/т пробиотика Ветом-4. При этом первой опытной группе дополнительно вводили 0,5 мл на 1 кг корма пребиотик Велес 6,59. Остальные опытные группы получали все тоже, что и первая опытная группа, но дополнительно им задавали 2 кг/т пребиотика Рекс Ветал (вторая опытная), 40–50 мл/гол. пребиотика Хлорелла (третья опытная) и 1 кг/т пребиотика Микросорб (четвертая опытная).

По результатам эксперимента ученые отметили, что переваримость использования протеина, жира и клетчатки увеличилась в опытной группе, получавшей дополнительно пребиотик Микосорб, на 4,5; 9,7 и 18,8 %, в опытной группе, получавшей дополнительно пребиотик Хлорелла, – на 5,0; 9,4 и 18,3 %, в опытной группе, на фоне пребиотика Рекс Ветал, – на 5,8; 10,6 и 20,5 % и в опытной группе с одним только пребиотиком Велес 6,59 эти показатели выросли на 3,5; 8,8 и 16,7 % соответственно. При этом улучшилось использование азота, кальция и фосфора на 6,30–8,90 %, 4,76–6,39 % и 4,78–5,90 % соответственно.

Альтернативой синтетическим кормовым антибиотикам могут стать фитобиотики – фитогенные кормовые добавки или растительные препараты, определяются как натуральные добавки растительного происхождения, обладающие разнообразным действием на организм (антимикробным, противовирусным, иммуномодулирующим, противогрибковым, противовоспалительным) и используемые в кормлении животных с целью повышения их продуктивности и улучшения качества пищевых продуктов животного происхождения (Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A., 2008; Rodrigues I., 2013; Świątkiewicz S.,

Arczewska-Włosek A., Józefiak D., 2015; Багно О. А., Прохоров О. Н., Шевченко С. А., Шевченко А. И., Дядичкина Т. В., 2018).

В обзоре О. А. Багно, О. Н. Прохорова, С. А. Шевченко, А. И. Шевченко и Т. В. Дядичкиной (2018) указано, что «по биологическому происхождению, химическому составу и другим признакам выделяют следующие группы фитобиотиков: травы (цветковые, недревесные и недолговечные растения), специи (травы с интенсивным запахом или вкусом, обычно добавляемые в пищу), эфирные масла (летучие липофильные соединения, которые получают холодным отжимом, паровой или спиртовой дистилляцией) и смолы (живицы, экстракты, получаемые с помощью неводных растворителей)».

Как отмечают В. С. Буяров, И. В. Червонова, В. В. Меднова и И. Н. Ильичева (2020) в своем обзоре, «в условиях промышленного выращивания птицы фитобиотики способствуют повышению общей резистентности ее организма, нормализации микрофлоры ЖКТ, увеличению яичной и мясной продуктивности за счет лучшей усвояемости питательных веществ корма».

Фитобиотики относятся к природным стимуляторам роста и позволяют невилировать последствия неблагоприятных условий содержания (Delaquis P. J., Stanich K., Girard B., Mazza G., 2002; Молчанов А. А., Жукова И. А., Антипин С. Л., 2016).

По данным обзора О. А. Багно, О. Н. Прохорова, С. А. Шевченко, А. И. Шевченко и Т. В. Дядичкиной (2018), «к крупнейшим производителям фитобиотиков в мире относится компания «Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH», основанная в Германии в 2000 г. Основной продукт компании – Sangrovit®, натуральная растительная кормовая добавка для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных (Jeroch H., Kozlowski K., Jeroch J., Lipinski K., Zdunczyk Z., Jankowski J., 2009). Добавка стимулирует потребление корма, способствует лучшему функционированию пищеварительной системы птицы. Основное действующее вещество фитобиотика содержится в экстракте растения маклейя сердцевидная *Macleya cordata* (Willd.) – 2,0–4,0 % в сушеных листьях и стеблях.

Живая масса бройлеров, получавших Сангровит® WS с 17-х по 21-е сут выращивания из расчета 100 г/т воды, увеличилась на 1,5 %, а получавших этот препарат с 17-х по 21-е и с 27-х по 30-е сут – на 2,0 % по сравнению с контролем. Сохранность цыплят из опытных групп за 35 сут выращивания была выше на 1–4 % по сравнению с таковой в контроле (Жирнова О. В., Гамко Л. Н., Шепелев С. И., 2016; Талдыкин С. Н., Зуев Н. П., Безбородов Н. В., 2013)».

Таким образом, в развитии отрасли птицеводства, росте ее эффективности и реализации генетического потенциала продуктивности птицы важным аспектом является использование кормовых добавок, которые позволяют повысить эффективность усвоения корма и перевести его питательные вещества в качество получаемой продукции (Фисинин В., 2002; Hunton P., 2007; Околелова Т. М., 2009; Мансуров Р. Ш., 2015).

1.3 Эффективность применения кормовых добавок в промышленном птицеводстве

Современные кроссы птицы в силу различных причин восприимчивы к разнообразным факторам технологии выращивания, влияющим на рост, развитие, сохранность и продуктивность сельскохозяйственной птицы. В связи с этим в промышленном птицеводстве год от года растет интерес к использованию кормовых добавок, позволяющих снизить негативное воздействие, вызывающее высокую смертность, и повысить экономическую эффективность производства мясной продукции. Ассортимент и состав таких добавок разнообразен.

Как отмечает P. Hunton (2007), кормовые добавки применяются для балансирования рационов по недостающим элементам питания; улучшения поедаемости основных местных кормов; повышения переваримости и использования питательных веществ корма; целенаправленного стимулирования обмена веществ; профилактики стрессовых состояний у животных.

В обзоре Д. А. Коновалова (2019) указано, что период использования сельскохозяйственной птицы с целью получения мясной продукции самый не продолжительный в сравнении с другими отраслями животноводства. В связи с этим чтобы интенсифицировать обменные процессы в организме птицы, необходимо обеспечить ее достаточным количеством питательных веществ. Продуктивность птицы стимулируют за счет использования минеральных и органических кормовых добавок, которые повышают обменные процессы в организме, ферментных добавок различного спектра действия, которые улучшают конверсию питательных веществ корма в продукцию, фитопрепаратов, пробиотиков, пребиотиков и адсорбентов, которые нормализуют процессы пищеварения и повышают эффективность использования питательных веществ корма.

Ф. Рутц и А. Б. Петросян (2015) отмечают, что за счет использования нетрадиционных источников биологически активных веществ, в частности, травяной муки из мари белой и крапивы удалось повысить уровень протеина в организме птицы на 15 %, при этом улучшилась и обеспеченность организма витаминами на 15–20 %.

По данным Н. Г. Исаевой (2002), включение в основной рацион цыплят-бройлеров 2 % омелы белой достоверно повышает сохранность поголовья на 2–4 % и живую массу птицы – на 6,3 %, стимулирует активность пищеварительных ферментов, что в свою очередь улучшает переваривание сухого вещества на 9,29 %, сырого протеина – на 3,66 %, сырой клетчатки – на 2,45 и БЭВ – на 9,1 %, а также как источник аскорбиновой кислоты смягчает влияние температурного стресса.

Л. С. Игнатович (2016) в корм курам-несушкам в качестве растительных компонентов добавил 3,0 % травяной муки крапивы, 0,5 % хвои кедра и 0,5 % бурых морских водорослей, что обогатило рацион биологически активными веществами и увеличило валовый сбор яйца на 4,40–7,76 %, интенсивность яйцекладки – на 3,63–6,41 %.

Использование кормовой добавки из бурых водорослей на основе фукуса беломорского с нормой ввода 5 кг/т в рационе цыплят-бройлеров кросса Кобб

500 позволило увеличить среднесуточный прирост птицы на 5,5 %, обеспечить 100%-ую сохранности поголовья и оптимизировать процессы пищеварения (Коломиец С. Н., Егорова М. А., 2020).

Э. Е. Острикова и Н. А. Остапенко (2017) в своем исследовании на перепелах породы Фараон, проводимом в ООО «Урожай» Зерноградского района Ростовской области, отметили ростостимулирующие функции йодсодержащих препаратов Йодомидол и Йодинол, вводимых в дозе 0,0003 г/гол. в сутки и 0,1 г/гол. в сутки. Применение этих препаратов повысило откормочные и мясные качества перепелов, выход мяса увеличился на 15–20 %. К тому же такое мясо является полноценным источником йода в питании человека.

Благодаря включению в рацион кур-несушек йодсодержащего препарата Альгосол в количестве 0,3 мл/гол. в сутки увеличились сохранность поголовья птицы на 0,76 %, яйценоскость и сохранность яйца – на 17,24 и 6,04 %, выручка от реализации продукции выросла почти в 2 раза (Созинов В. А., Ермолина С. А., 2014).

По данным Е. Р. Скицко и В. Н. Никулина (2019) совместное применение йодида калия и пробиотика тетралактобактерина при выращивании кур-несушек породы Ломанн Белый обеспечило увеличение продуктивности птицы на 2,1–2,6 %, сохранности – на 2,88 %. При этом повысилось усвоение основных питательных веществ, так несушки лучше переваривали клетчатку на 6,47 %, протеин – на 3,05 %, минеральные вещества в среднем – на 12,7 %. Улучшились качественные характеристики пищевого яйца: возрасло содержание витаминов в желтке, повысилось содержание йода, что привело к получению продукции птицеводства, обогащенной этим элементом.

При дополнительном введении в рацион селена (Пашинина Т. А., Никулин В. Н., 2018) выросла сохранность поголовья на 2,5–5,0 %, среднесуточный прирост живой массы увеличился на 20,3 % (при раздельном применении биологически активных добавок прирост составил 5,4–6,4 %), затраты корма снизились на 13,1 % (при раздельном применении – на 2,1–4,0 %).

Использование нетрадиционных компонентов корма требует применения добавок, повышающих конверсию корма, стимулирующих переваривание и усвоение питательных компонентов корма – ферментные препараты (Ленкова Т. Н., Егорова Т. А., Сысоева И. Г., 2014; Околелова Т. М. [и др.], 2000; Суханова С. Ф., Махалов А. Г., Есмагамбетов Е. Н., 2008; Темираев В. Х., 2009; Чуприна Н., 2011; Ленкова Т., Курманаева В., 2013; Шульга Л. В., 2013; Тухбатов И. А., 2017; Иванова Е. Ю., Данилова Н. В., 2018; Феоктистова Н. В., Марданова А. М., Лутфуллин М. Т., Богомольная Л. М., Шарипова М. Р., 2018).

В обзоре И. А. Тухбатова (2017), а также трудах В. Х. Темираева (2009) и Н. Чуприны (2011) отмечено, что использование ферментных препаратов позволило снизить затраты корма в птицеводстве в 2–3 раза в сравнении со свиноводством и скотоводством. В отечественном птицеводстве наиболее часто используют: амилосубтилин, протосубтилин, пектофоетидин, лизоцим, МЭК СХ-1, МЭК СХ-2, МЭК-ЦГАП, МЭК-ЛП, Вилзим-Ф, Ронозим, Роксазим (Околелова Т. М. [и др.], 2000), а также различные энзимы и микроорганизмы (Феоктистова Н. В., Марданова А. М., Лутфуллин М. Т., Богомольная Л. М., Шарипова М. Р., 2018).

Так, в исследованиях Е. Ю. Ивановой и Н. В. Даниловой (2018) установлено, что совместное применение амилосубтилина Г3х и целлолюкса-F при выращивании кур-несушек увеличивает яйценоскость на 6,48 %, массу яиц – на 2,97 %, при этом затраты корма на получение 10 яиц снижаются на 10,94 %.

Использование 0,10 и 0,15 % фермента Авизим-1200 при откармливании гусят-бройлеров позволило повысить сохранность поголовья на 2,0–3,0 %, абсолютный прирост живой массы – на 7,14–11,63 %, выход потрошеной тушки – на 1,2–2,3 %, при этом расход корма снизить на 0,96–1,67 % (Суханова С. Ф., Махалов А. Г., Есмагамбетов Е. Н., 2008).

При этом Т. Н. Ленкова с соавторами (2013, 2014) при включении в состав корма 8 % спиртовой барды предлагают смешивать по 75 г/т ЦеллоЛюкс-F

и Протосубтилин и вводить в рацион, что позволит обеспечить 100%-ую сохранность поголовья, увеличить прирост живой массы на 4,1 % и снизить затраты корма на 3,0 %.

В исследованиях Л. В. Шульги (2013) установлено, что при выращивании кур-несушек четырех-линейного кросса «Хайсекс белый» применение 0,3 г/кг комбикорма ферментного препарата «Экозим» повышает сохранность поголовья на 0,7 п.п., увеличивает яичную продуктивность на 13,1 %, массу яйца – на 4,5 %, затраты корма на 1000 яиц снижает на 11,2 %. При этом использование 0,5 г/кг комбикорма ферментного препарата «Витазим» повышает сохранность на 1 п.п., увеличивает яичную продуктивность на 14,8 %, массу яйца – на 4 %, а затраты корма на 1000 яиц снижает на 11,8 %.

Т. М. Околелова с соавторами (2002), И. А. Тухбатов (2017), а также E. Stackebrandt и B. M. Goebel (1994) отмечают, что высокими ферментативными свойствами обладают и продукты жизнедеятельности микроорганизмов, входящих в пробиотические препараты, в особенности фитазы. Выделенные у многих микроорганизмов (Simon O., Igbasan F., 2002), они способны гидролизировать фитаты с высвобождением из них неорганического форсфора (Wyss M. [et al.], 1999; Ахметова А. И., Мухаметзянова А. Д., Шарипова М. Р., 2012). И. А. Тухбатов (2017) считает, что «это расширило представление об использовании бактериальных пробиотических препаратов в качестве эндогенных ферментов».

Однако из обзора В. А. Овсепьян (2017) известно, что в первую очередь пробиотики увеличивают жизнеспособность молодняка сельскохозяйственной птицы, так как активизируют неспецифическую резистетность организма, что повышает устойчивость птицы к инфекционным заболеваниям. P. Langouht (2000) отмечает, что массовый характер заболеваний объясним ростом числа условно-патогенной микрофлоры с вытеснением при этом лакто- и бифидобактерий, что зачастую характерно для промышленной технологии выращивания сельскохозяйственной птицы.

Многие ученые (Annika M., Tarja S., Outi V., 2002; Якубенко Е. В., Кощаев А. Г., Петенко А. И., Гудзь Г. П., 2006; Лебедева И. А., Новикова М. В., 2009; Kino K., Kotanaka Y., Arai T., Yagasaki M., 2009; Васильев А., Лысенко С., 2011; Пышманцева Н. А. с соавторами, 2011; Власов А. Б., Пышманцева Н. А., Осепчук Д. В., 2012; Мартыненко Е. А., Кононенко С. И., Пышманцева Н. А., 2012; Кобыляцкая Г. В. с соавторами, 2013; Лушников Н. А., Колчина В. Л., Алексеева Е. И., 2014; Гамко Л. Н., Кравцов В. В., 2015; Ленкова Т. Н. с соавторами, 2015; Суханова С. Ф., Азаубаевой Г. С., Махаловым А. Г., 2015; и др.) эффективность пробиотиков объясняют нормализацией пищеварения, за счет подавления развития патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и формирования нормальной микрофлоры, повышением конверсии корма, за счет синтеза ферментов, очищением от токсичных продуктов распада белка, активизацией обменных процессов и в целом иммунизацией организма.

О скорости заселения кишечника цыплят-бройлеров полезной микрофлорой под действием пробиотиков описано в работе А. Васильева и С. Лысенко (2011). Установлено, что под влиянием Лактобактерина и Бифитрилака к трехсуточному возрасту концентрация бифидобактерий в общем биоценозе кишечника увеличилась на 4,5 и 9,0 %, молочнокислых бактерий стало больше на 1,95 и 0,85 %. Таким образом, отмечена интенсификация заселения кишечника представителями нормальной микрофлоры.

По данным Н. А. Пышманцевой, А. Е. Чикова, Д. В. Осепчука и Н. П. Ковеховой (2011) раннее применение пробиотиков «Пролам», «Моноспорин» и «Бацелл» при выращивании молодняка сельскохозяйственной птицы способствовало засилению желудочно-кишечного тракта молочнокислыми бактериями. Так, в контрольной группе, не получавшей пробиотики, количество лактобацилл составило $3{,}0\times10^4$–$5{,}0\times10^4$ КОЕ/г, а в опытных группах – $7{,}0\times10^6$–$3{,}0\times10^7$ КОЕ/г. Как отмечают авторы, «использование пробиотиков способствует снижению себестоимости производства на 20,5 % и повышению уровня рентабельности производства продукции животноводства на 13,0 %».

К тому же совместное использование пробиотиков «Пролам» и «Моноспорин» в условиях инкубатория и в последующие периоды выращивания птицы

позволяет повысить сохранность молодняка на 4,0–8,5 %, живую массу – на 11,0–15,0 %, среднесуточные приросты живой массы – на 11,1–20,0 % и при этом снизить затраты корма на 11 % (Пышманцева Н. А., Чиков А. Е., Осепчук Д. В., Ковехова Н. П., 2011).

Совместное применение пробиотиков «Пролам» и «Бацелл» при выращивании цыплят яичного направления продуктивности повышает переваримость сухого вещества корма на 0,4–1,4 %, сырого протеина – на 3,3–7,4 %, сырой клетчатки – на 0,5–2,4 % и БЭВ – на 0,4–1,9 % (Пышманцева Н., Ковехова Н., Лебедева И., 2010).

В исследованиях Е. А. Мартыненко, С. И. Кононенко и Н. А. Пышманцевой (2012) при введении в основной рацион цыплятам-бройлерам 0,1 мл/гол. в сутки пробиотика Пролам (по схеме – с 1 по 14 и с 22 по 36 день выращивания) отмечено увеличение среднесуточного прироста живой массы птицы на 8,2 %, конверсии корма – на 9,1 % и сохранности поголовья – на 2,0 %.

В другом исследовании также доказана эффективность пробиотика при периодичном его использовании. Так, применение 0,02 мл/гол. пробиотика Субтилис при выпойке цыплят-бройлеров первые пять суток жизни с перерывом до 28-дневного возраста и последующей выпойкой в течение трех суток обеспечило привес живой массы на 4,2 %, улучшение сохранности поголовья на 0,9 % и снижение затрат корма на 2,77 % (Чарыев А. Б., Гадиев Р. Р., 2014).

Изучение эффективности жидкой (в дозе 0,9 мл на 30 гол. в сутки) и сухой (в дозе 1200 г на 30 гол.) форм пробиотика Моноспорина в рационах цыплят-бройлеров в исследованиях Н. А. Лушникова, В. Л. Колчиной и Е. И. Алексеевой (2014) показало, что под действием сухого пробиотика среднесуточный прирост живой массы увеличился на 11,2 %, масса потрошенной тушки – на 11,9 %, убойный выход – на 0,42 %, в то время как жидкий пробиотик повысил данные показатели только на 6,6; 6,9 и 0,22 % соответственно.

В статье И. А. Лебедевой и М. В. Новиковой (2009) отмечено, что использование пробиотика «Моноспорин» при выращтивании цыплят-бройлеров увеличило сохранность поголовья на 1,0 %, среднесуточный прирост живой массы – на 3,2 %, однородность стада – на 10,0 %.

В исследованиях Е. В. Якубенко, А. Г. Кощаева, А. И. Петенко и Г. П. Гудзь (2006) обнаружено, что комплексный пробиотико-ферментный препарат «Бацелл», состоящий из культур *Bacillus subtilis* B8130, *Ruminococcus albus* Kr. и *Lactobacillus acidophilus* B-4625 и обладающий высокой целлюлозолитической и глюконазной активностью, в дозе 0,2 % от массы корма повысил лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови кур-несушек на 36,2 и 16,7 %.

При этом обрабатка гусят-бройлеров во время вывода, перед погрузкой и первым кормлением пробиотиками «Пролам» и «Моноспорин», а также скармливание пробиотика «Бацелл» в период выращивания показало улучшение сохранности поголовья с 88,6 % (контроль) до 97,1 % (опыт). При этом отмечено повышение обменных процессов: общий белок крови вырос на 5,6–16,0 %, содержание глюкозы – на 4,0–10,0 % (Власов А. Б., Пышманцева Н. А., Осепчук Д. В., 2012).

Т. Н. Ленкова, Т. А. Егорова, И. Г. Сысоева и М. И. Карташов (2015) изучили эффективность пробиотиков Лактоамиловарин КЖ (*Lactobacillus amykovorus*, 5×10^8 КОЭ/г) и Лактоамиловарин СП (леофильно высушенный, 5×10^8 КОЭ/г). При скармливании Лактоамиловорина КЖ по 1 мл на 25 цыплят в течение первых трех недель и по 1 мл на 20 гол. птицы в четвертую неделю удалось повысить живую массу цыплят на 4,2 % и снизить затраты корма на 2,8 %. При этом использование 1 кг/т комбикорма Лактоамиловарином СП увеличило живую массу бройлеров на 5,6 %, конверсия корма возросла на 3,4 %, а затраты корма снизились на 3,9 %.

Добавка СГОЛ-1-40, обогощенная лактатами, использовалась в количестве 1,2 % от массы корма на голову в сутки при выращивании цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в исследовании Л. Н. Гамко и В. В. Кравцова (2015). В результате опыта у бройлеров опытной группы улучшился коэффициент усвоения азота, кальция и фосфора на 3,0; 6,1 и 6,3 %. Предубойная масса цыплят опытной группы увеличилась на14,7 %, масса потрошеной тушки – на 15,7 %, масса съедобных частей и мышечной ткани – на 18,0 и 20,2 %. Улучшился и качественный состав мяса. Так, грудные мышцы по содержанию сухого вещества,

белка и жира в них превосходили контроль на 1,5; 2,7 и 1,26 %, бедренные мышцы – на 1,6; 2,1 и 1,6 % соответственно.

Трехштаммовая композиция из *Lactobacillus acidophilus, Lac. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* и *Lactococcus lactis* ssp. – основа пробиотика Трилактобакт, в рационах перепелов при введении ее с основным рационом в первые 14 дней выращивания показала привес живой массы на 6,2 %, снижение расхода корма на 9,7 %, а также улучшение перевариваримости сырого протеина на 8,4 %, сырого жира – на 7,1 %, сырой клетчатки – на 9,9 % и БЭВ – на 10,9 % (Кобыляцкая Г. В., Калюжный С. А., Кощаев А. Г., Хатхакумов А. Г., 2013).

Пробиотик из четырех штаммов лактобацилл – Тетралактобактерин – апробировали в исследованиях В. В. Герасименко, Т. В. Коткова, М. Г. Шмаль и Е. С. Петраков (2013) при выращивании цыплят-бройлеров кросса «Смена-7». При введеднии 1,0 и 1,2 г пробиотика на 1 кг комбикорма улучшилась сохранность поголовья на 21,9 и 18,8 %, выросли привесы по живой массе – 2,9 и 3,2 %.

Кормовая добавка Лактобифадол, состоящая из лакто- и бифидобактерий в концентрации 8 млн живых клеток в 1 г, при скармливании 1 % гусятам-бройлерам в течение 10 дней достоверно улучшила показатель живой массы на 3,59 %, а также массу полупотрошеной тушки – на 5,49 %, массу потрошеной – на 1,30 %, массу съедобных частей и мышечной ткани – на 6,64 и 11,91 % (Суханова С. Ф., Азаубаева Г. С., Махалов А. Г., 2015).

Совместное потребление пре- и пробиотиков оказывает стимулирующий эффект на продуктивность животных и птицы (Ziemer C. J., Gibson G. R., 1998; Collins M. D., Gibson G. R., 1999; Roberfroid M. B., 2000; Bengmark S., García de Lorenzo A., Culebras J. M., 2001; Lomax A. R., Calder P. C., 2009; Shah N. P., 2004). Так, в исследованиях В. А. Корниловой, Л. В. Запрометовой, Н. Ф. Беловой и Л. Н. Бакаевой (2007) изучена эффективность воздействия пробиотиков лактоаминовитал и споронормин и пребиотика Асид Лак на переваримость питательных веществ корма. Так, лучшие коэффициенты переваримости сухого вещества, жира и протеина были у цыплят, получавших с основным рационом 2 кг/т пробиотика лактоаминовитал, на 6,6; 2,8 и 1,5 %, по переваримости сырой

клетчатки и БЭВ выделилась группа, получавшая 1,5 кг/т пребиотика – на 37,9 и 87,7 % соответственно.

По данным Л. Н. Скворцовой (2010), «совместное использование молочнокислых пробиотиков с лактулозосодержащим пребиотиком увеличивает титр молочнокислых и целлюлозолитических микроорганизмов».

По мнению D. Richardson (1996), T. Matsuiaki и J. Chin (2000), M. Thantsha, C. M. Mbiriri и J. Booyens (2012), эффективность пребиотиков объяснима, их стимулирующим действием на рост нормофлоры кишечника.

В обзоре Д. А. Коновалова (2019) указано, что на сегодняшний день рацион сельскохозяйственной птицы содержит не только пре- и пробиотические кормовые добавки. Актуальной проблемой мирового значения является зараженность растительных компонентов корма микотоксинами, поэтому растет интерес к адсорбентам и абсорбентам.

Сорбенты ценятся за способность связывать и выводить токсичные вещества и конечные продукты обмена, отравляющие организм животных и птицы (Matocha C. J., Hossener L. R., 1998).

По данным Н. А. Агаджанян с соавторами (2002), А. А. Дубровского (2016), И. С. Жолобовой и В. В. Борисенко (2016), А. М. Шадрина, А. М. Подъяблонского, И. А. Белицкого и В. П. Болтухина (1984) использование природных сорбентов в качестве носителей в кормовых добавках обеспечивает не только выведение из организма животных и птицы тяжелых металлов и токсинов, но способствует последующей нормализации работы желудочно-кишечного тракта, в том числе и пищеварения, регулирует липидный, белковый и углеводный обмен в организме, оптимизирует работу ферментных систем. К тому же они выводятся из организма на первые сутки после приема и не обнаруживаются в биологических жидкостях, т. е. отсутствует какой-либо побочный эффект от их применения.

Эффективность 3 кг/т кормовой добавки Карботокс, состоящей из уголя активированного, окиси цинка, карбонатов и монтмориллонита, была доказана при выращивании цыплят-бройлеров, получавших рацион, содержащий 0,17 мг/кг охратоксина А, 0,40 мг/кг Т-2 токсина и 6,6 мг/кг Зеараленона

(Лиман Е. С. [и др.], 2014). В результате применения добавки улучшилась сохранность поголовья на 7,9 %, вырос прирост живой массы птицы на 9,2 % и сократились затраты корма на 13,0 %.

В исследованиях М. А. Лысенко (2011) доказана эффективность сорбента «Клиноптилолит», содержащего микропористую композицию из тетраэдров диоксида кремния и оксида алюминия. При введении в основной рацион цыплят-бройлеров и утят 5 % сорбента содержание ртути, свинца, кадмия в печени и почках снижалось в 1,5–3,0 раза, при этом в мышцах остаточные количества этих элементов не обнаруживались.

По данным И. С. Жолобовой и В. В. Борисенко (2016) известно, что кормовые добавки на основании бентонитов «оказывают выраженное влияние на динамику витаминов А, К, $Д_3$ и каротина». Отмечено, что у 40-дневных цыплят при введении 1 и 2 % бентонита в корм содержание витамина $Д_3$ в сыворотке крови увеличивается на 34,9 и 22,0 %, у 52-дневной птицы – на 10,8 и 13,85 % соответственно.

Как отмечает Е. Н. Андрианова (2002) кремнийсодержащие элементы позволяют удерживать активность витаминов в корме. Использование таких сорбентов, к примеру 1 % по массе корма «Тиксозил» или «Селикагель», позволяет увеличить живую массу бройлеров на 1,4 % и снизить затраты корма на прирост живой массы на 11,8 %. При этом при выращивании кур-несущек отмечается повышение продуктивности птицы на 1,7 % и снижение затрат корма на получение 10 яиц на 1,6 %.

Введение в основной рацион цыплятам-бройлерам 3 % природного цеолита сибайского месторождения увеличило среднесуточный прирост живой массы птицы на 10,5 % и снизило затраты корма на единицу продукции на 9,2 % (Овчинников А. А., Карболин П. В., 2009).

По данным А. Л. Сидорова и Л. Н. Эккерт (2015) известно, что и ввод в основной рацион 2 % бентонита при выращивании бройлеров улучшает сохранность поголовья на 1,7 %, увеличивает прирост живой массы птицы на 2,0 % и снижает затраты корма на выращивание на 11,3 %.

И. С. Жолобова, С. Б. Хусид, М. П. Семененко и Ю. А. Лопатина (2014) в условиях Краснодарского научно-иследовательского ветеринарного института разрабатали функциональную кормовую добавку на основании бентонита и каротинсодержащего сырья. Ввод бентонита в количестве 2 % от сухого вещества комбикорма обеспечило увеличение живой массы цыплят линейного кросса «Бройлер 6» на 11,2 %, среднесуточные приросты – на 10,9 %.

Известно, что кормовая добавка Цеоско, состоящая из природного минерала сахаптина, скорлупы кедрового ореха, полисахаридов, макро- и микроэлементов, при совместном применении с культурой гриба *Fusarium sporotrichinella* обеспечили 100%-ую сохранность цыплят-бройлеров и прирост живой массы на 12,0 % (Шадрин А. М., Синицын В. А., Авдеенко А. В., Бакшаева О. А., 2015).

В исследовании А. И. Тухбатова и А. С. Долгунова (2012) установлено, что совместное применение фугата пробиотика биоспорин, содержащего культуру *Bac. subtillis* 3×10^7 в 1 мл препарата, и сорбента глауконит (0,25 % от массы комбикорма) при выращивании бройлеров кросса «Смена 4» увеличилась живая масса птицы за период выращивания и откорма на 4,2–5,6 %, переваримость сырого протеина – на 0,78–6,70 %, отложение азота – на 0,19–0,26 г.

По данным Е. А. Капитоновой (2021), в условиях ОАО «Птицефабрика «Городок» при выращивании бройлеров кросса «Росс-308», с целью профилактики микотоксикозов, была внедрена цеолитсодержащая кормовая добавка, обогащенная пребиотиком «Вами-Лактулоза» и подкислителем «Кискад» в дозе 2,0 %. По окончании опыта установлено увеличение в крови молодняка птиц концентрации гемоглобина на 1,0–3,4 %, БАСК – на 4,6–5,2 п.п.%, лизоцимной активности – на 2,7–2,8 %.

I. Chervonova и V. Buyarov (2012) увеличели продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров, улучшили качество продукции и повысили рентабельность производства до 10,2 % за счет использования 0,8 кг/т комбикорма комплексного препарата «Экофильтрум», состоящего из сорбента лигнина и пребиотика лактулозы.

В работе А. С. Фирсова (2008) отмечено, что совместное применение пробиотика «Биоспорин» и сорбента при выращивании цыплят-бройлеров повышает живую массу птицы на 4,2 %. При этом отмечено, что глуаконит увеличивает переваримость сырого протеина на 6,7 %, сырой клетчатки – на 3,8 %, при использовании сорбента «Микосорб» переваримость сырого протеина улучшилась на 3,8 %. Совместное использование пробиотика «Биоспорин» с глауконитом увеличило количество мышечной ткани на 5,0 %, на фоне «Антивира» и «Микосорб» улучшение было на 2,0 и 4,3 %.

По данным З. В. Псхациевой, Н. А. Юриной, В. В. Ерохина и Н. Н. Есауленко (2014) при выращивании цыплят-бройлеров отмечено улучшение сохранности поголовья (на 3,0 %), повышение живой массы (на 9,4 %) и снижение затрат корма (на 7,8 %) от совместного применения пробиотика «Споротермин» и сорбента «Ковелос-Сорб». При этом установлено снижение содержания цинка, меди и свинца в мышцах, замедление роста патогенных микроорганизмов и увеличение лактобактерий в кишечнике цыплят.

Сорбционным действие обладают и клеточные стенки дрожжей, содержащие до 90 % полисахаридов. Таким составом обладает сорбент Микосорб, американской компании Аллтэк, и он эффективен от афлатоксина В, зеараленона, охратоксина А, дезоксиниваленола (Канарская З. А., 2012).

В исследованиях И. А. Тухбатова (2016) отмечено, что при скармливании цыплятам-бройлерам сорбента «Микосорб» совместно с выпойкой фугата от производства пробиотика «Биоспорина» повысилась переваримость сырого протеина и сырой клетчатки на 3,77 и 2,47 %, увеличилось среднесуточное отложение азота в теле цыплят на 0,11 г. В крови бройлеров количество Т-лимфоцитов было выше в 1,1 раза, фагоцитарная активность – в 1,9–2,2 раза, лизоцимная активность – в 1,4–1,5 раза.

* * *

Таким образом, экономическая эффективность производства мяса птицы с целью получения высококачественной белковой продукции во многом зави-

сит от ее генетического потенциала и продуктивности, которые в свою очередь зависят от технологии выращивания, где обязательно учитываются способ содержания, плотность посадки, полноценность и сроки откорма, параметры микроклимата и светового режима.

По мнению многих ученых для дальнейшего развития отрасли птицеводства, роста ее эффективности и реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственной птицы важным аспектом является использование кормовых добавок, которые позволяют нормализовать пищеварение, за счет подавления развития патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и формирования нормальной микрофлоры, повысить конверсию корма и эффективность усвоения его компонентов, чтоб перевести питательные вещества в качество получаемой продукции, а также очищать организм животных и птицы от токсичных веществ, тяжелых металлов и конечных продуктов обмена и в конечном итоге способствовать иммунизации организма. К таким кормовым добавкам относят пре- и пробиотики, синбиотики, фитобиотики, адсорбенты и абсорбенты.

2 СОБСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы исследований

Исследования по теме диссертации проводили в 2017–2021 гг. на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики Кубанского ГАУ (разработка кормовой добавки Трилактокор АБ), а также в научно-испытательном центре токсико-фармакологических исследований и разработки лекарственных средств ветеринарного применения, кормовых добавок и дезинфектантов (НИЦ Ветфармбиоцентр), являющегося структурным подразделением ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ (три научно-хозяйственных опыта) и ИП Радченко И.А. (производственная проверка).

Часть исследований по диссертационной работе проводили совместно с научными сотрудниками лаборатории терапии ФГБНУ «Краснодарский центр по зоотехнии и ветеринарии – Краснодарский НИВИ» и ГБУ «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория».

Общая схема научных исследований представлена на рисунке 1.

Объектами для изучения и разработки кормовой добавки Трилактокор АБ были разрабготанная ранее сотрудниками кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики пробиотическая добавка Трилактокор, с тремя штаммами лактобацилл в ее составе – *Lactobacillus agilis*, *Lactobacillus intermedius* и *Lactobacillus salivarius*, а также предложенные нами бактерия рода *Azotobacter* – штамм *Azotobacter vinelandii* и бентонитовая глина Черноморского месторождения.

Хранение пробиотической добавки Трилактокор осуществляли согласно инструкции применения и использовали в соответствии с определенным сроком.

Хранение *Azotobacter vinelandii* осуществляли на плотной питательной среде, рекомендованной в каталоге ВКМ (г/л): KH_2PO_4 – 0,2; K_2HPO_4 – 0,8; $MgSO_4 \times 7H_2O$ – 0,2; $CaSO_4 \times 2H_2O$ – 0,1; $FeCl_3$ – 0,005; Na_2MoO_4 – 0,005; дрожжевой экстракт – 0,5; сахароза – 20,0; агар – 15,0–20,0; pH 7,2. Стерилизация среды осуществляется при 121 °С в течение 30 мин.

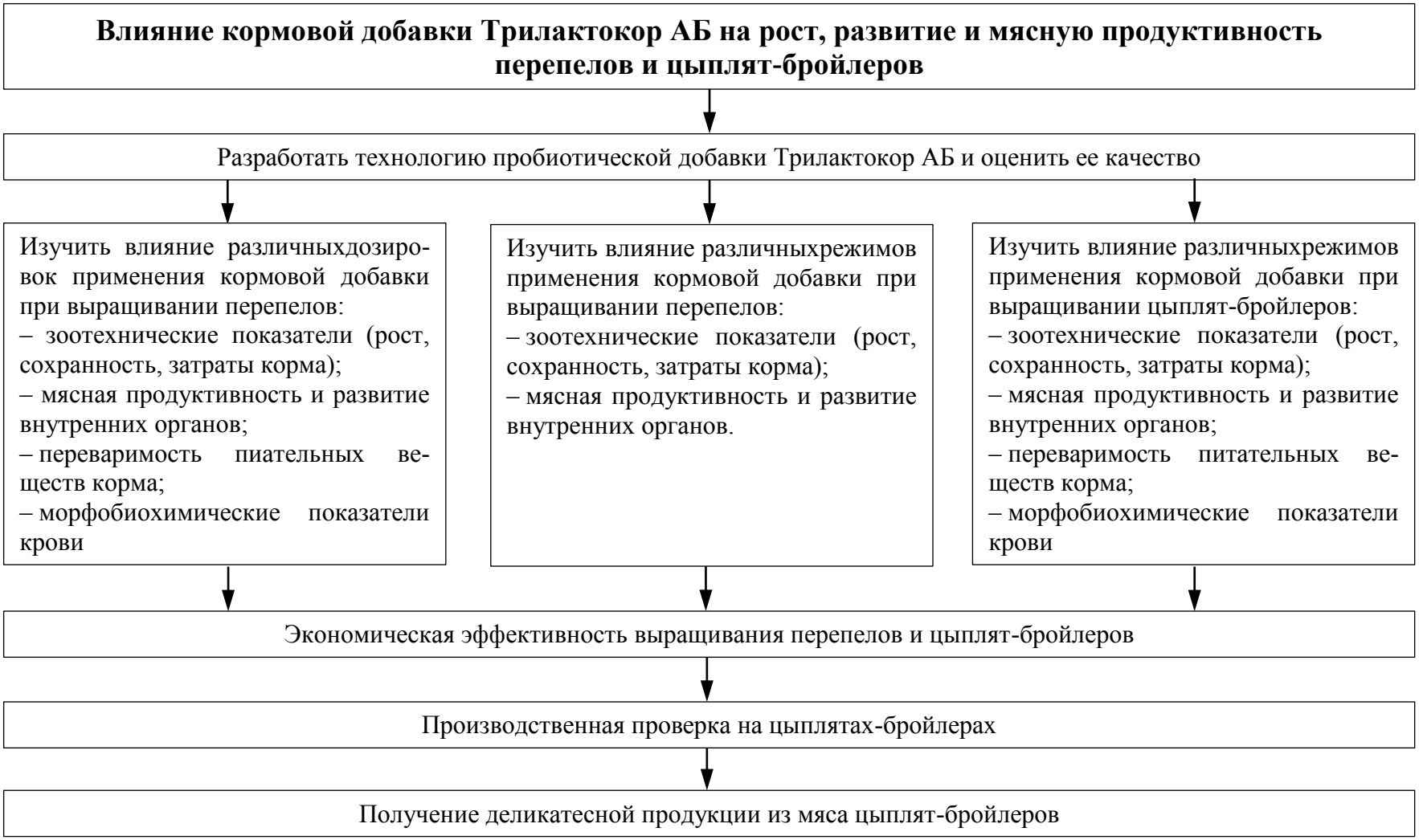

Рисунок 1 – Общая схема научных исследований

Маточную культуру *Azotobacter vinelandii* готовили на среде Эшби следующего состава (г/л дистиллированной воды): K_2HPO_4 – 0,2; K_2SO_4 – 0,2; $MgSO_4 \times 7H_2O$ – 0,2; NaCI – 0,2; $CaCO_3$ – 5,0; сахароза – 20,0; pH 7,0. Стерилизация среды осуществляется при 121 °С в течение 20 мин.

Антагонистическую активность лактобацилл, входящих в пробиотическую добавку Трилактокор, в соответствии с описанием в диссертационных работах Е. И. Мигиной (2014) и В. А. Мищенко (2017) изучали диффузионными методами (*in vitro*): агаровые слои, лунки, перпендикулярные штрихи и капли в различных модификациях. В качестве тест-культуры использовали *Staphylococcus aureus*, выделенную на птицефабрике Приморской от цыплят-бройлеров, а также *Escherichia coli*, выделенную на птицефабрике Новомышастовской от кур-несушек.

Количество экзополисахаридов (ЭПС) в культуральной жидкости, полученной путем фильтрования после культивировании штамма *Azotobacter vinelandii*, исследовали методом спиртоосаждения, описанного в диссертационной работе Н. В. Новокупцева (2016). К 5 мл супернатанта (культуральной жидкости) добавляли 10 мл 96%-го этилового спирта и выдерживали раствор сутки при комнатной температуре. Далее его центрифугировали при 6000 об./мин в течение 15 мин с целью отделения осажденного ЭПС. Надосадочную жидкость сливали, к осадку добавляли 10 мл 96%-го этилового спирта, тщательно перемешивали и снова центрифугировали. Операцию повторяли два раза. В результате получали осадок от светлокоричневой до кремово-белой окраски. Затем полученный ЭПС переносили на предварительно взвешенные и высушенные до постоянного веса фильтры и помещали в сухожаровый шкаф при 105 °С для определения массы сухого ЭПС.

Метод количественного определения содержания редуцирующих сахаров в культуральной жидкости заключался в следующем (Вешняков В. А., Хабаров Ю. Г., Камакина Н. Д., 2008): в пробирке смешивали по 2 мл растворов 1 (8,650 г пентагидрата сульфата меди (II) растворяли в 500 мл дистиллированной воды) и 2 (25 г сегнетовой соли, 2 г желтой кровяной соли и 37,5 г гидроксида натрия растворяли в 500 мл дистиллированной воды) и добавляли 2 мл рабоче-

го раствора, содержание редуцирующих веществ в котором находится в диапазоне 0,5–1,5 мг/мл (при необходимости рабочий раствор готовили разбавлением анализируемого раствора). Затем пробирку с реакционной смесью нагревали на кипящей водяной бане в течение 3 мин.

Смесь, полученную после проведения реакции, сразу же переносили в кювету и измеряли оптическую плотность при 670 нм (рабочее определение) на спектофотометре UNICO 2800 (США). Также оптическую плотность измеряли для аналогичной реакционной смеси, не подвергнутой нагреванию (холостое определение). Концентрацию редуцирующих веществ (мг/мл) в рабочем растворе вычисляли по формуле:

$$\text{РВ}' = \frac{\text{А}_{\text{хол.}} - \text{А}_{\text{раб.}} + 0{,}012}{0{,}2946},$$

где $\text{А}_{\text{хол.}}$, $\text{А}_{\text{раб.}}$ – оптические плотности холостого и рабочего растворов, соответственно; 0,012 – поправка, связанная с увеличением поглощения при 670 нм собственно меднощелочного раствора при нагревании в течение 3 мин; 0,2946 – абсолютное значение тангенса угла наклона градуировочной кривой.

При разбавлении культуральной жидкости для определения концентрации редуцирующих веществ формулу корректируют:

$$\text{РВ} = R \cdot \text{РВ}',$$

где R – степень разбавления исходного объекта.

Количество жизнеспособных лактобацилл изучали согласно ГОСТ Р 56139–2014: в жидкой форме консорциума (смесь пробиотической добавки Трилактокор и культуральной жидкости *Azotobacter vinelandii*); готовой пробиотической кормовой добавке Трилактокор АБ.

К анализируемому субстрату консорциума объемом 10 мл или пробе пробиотической кормовой добавки объемом 10 г добавляли стерильный разбавленный фосфатный буферный раствор (п. 6.2.2, предварительно регенерированный по 6.4.2 в соответствии с ГОСТ) до достижения общего объема пробы 100 мл,

полученную смесь тщательно перемешивали до гомогенного состояния. Таким образом, получают первое разведение продукта – 1×10^{-1}.

В связи с тем, что при разработке добавки использовалась культуральная жидкость, содержащая полисахариды, взвесь первого разведения подвергали энергичному перемешиванию круговыми движениями по следующей схеме: осторожное размешивание (без образования пузырьков) в течение 2 мин, отстаивание в течение 5 мин, операцию повторяли три раза для полного растворения примесей.

Последующие десятикратные разведения готовили, добавляя в 9 мл предварительно регенерированного разбавленного фосфатного буферного раствора по 1 мл предыдущего разведения смеси. Перемешивание предыдущего разведения осуществляли путем осторожного промывания пипетки до 10 раз полученной смесью до верхнего уровня имеющихся на ней делений, не допуская появления пузырьков и насыщения смеси воздухом. Для приготовления каждого разведения брали новую стерильную пипетку.

Зная, что пробиотическая добавка Трилактокор имеет титр в количестве не менее $1{,}0 \times 10^{9}$ КОЕ/мл, для посева на питательные среды с целью подсчета количества жизнеспособных клеток готовили разведения $10^{-7}\ldots10^{-11}$.

Для определения количества бактерий рода *Lactobacillus* разведения высевали методом поверхностного посева по п. 8.1 и 8.1.3 (г) в чашки Петри с плотной питательной средой МРС (MRS), приготовленной по ГОСТ 10444.11–2013. Посевы инкубировали 72 ч при температуре (37 ± 1) °С с ограничением доступа кислорода.

По окончании обозначенного времени колонии микроскопировали, с целью подтверждения принадлежности выросших колоний к бактериям рода *Lactobacillus*. Количество жизнеспособных микроорганизмов (КОЕ/мл) вычисляли по формуле

$$N = \frac{C \cdot k}{(n_1 + 0{,}1 \cdot n_2) \cdot d},$$

где C – сумма колоний микроорганизма, подсчитанных на соответствующих чашках; k – коэффициент пересчета на 1 мл разведения суспензии, при посеве 0,2 мл на чашку $k = 5$; n_1 – количество чашек, подсчитанных в самом низком разведении; n_2 – количество чашек, подсчитанных в самом высоком разведении; d – величина самого низкого разведения, взятого для подсчета (например, при проведении подсчета в шестом и седьмом разведениях, $d = 10^{-6}$).

Для выявления пробиотического потенциала лактобацилл, входящих в состав пробиотической добавки Трилактокор и провзаимодействовавших с полисахаридами культуральной жидкости *Azotobacter vinelandii* в течение 24 ч, изучали их устойчивость к «раздражающим» растворам – желчи (в концентрации 20–30–40 %), раствору фенола (в концентрации 0,4 %), хлорида натрия (в концентрации 2 и 4 %) и желудочному соку (медицинский препарат «Эквин»), путем добавления данных соединений в состав микробной питательной среды (Лабинская А. С., 1978; МУ 2.3.2.2789-10).

Кислотообразующую активность лактобацилл в пробиотической кормовой добавке Трилактокор АБ, как показатель жизнеспособности бактерий, влияющий на продолжительность хранения готовой добавки, проводили потенциометрическим методом с помощью иономера И-500. Метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в добавке, 0,1 н раствором гидроксида натрия до значения pH равное 8,9 ед. Кислотность в градусах Тернера рассчитывали путем умножения объема использованной пробы (10 мл) на объем щелочи, пошедшей на титрование до достижения точки эквивалентности. За окончательный результат анализа принимали среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Качество готовой пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ определяли следующими методами: запах кормовой добавки и зараженность ее вредителями – ГОСТ 13496.13–2018; массовая доля влаги – ГОСТ Р 57059–2016; массовая доля кадмия, свинца, мышьяка, ртути – ГОСТ Р 55447–2013; количество жизнеспособных микроорганизмов – ГОСТ Р 56139–2014; количество дрожжей и плесневых грибов – ГОСТ 10444.12–2013; количество бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) – ГОСТ 31747–2012; количество *Staphylococcus aureus* – ГОСТ 31746–2012; количество бактерий рода *Salmonella* – ГОСТ 31659–2012.

Общую токсичность пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ оценивали по ГОСТ 31674–2012 и ГОСТ Р ИСО 10993-11-2009. Все лаборатор-

ные животные в ходе исследования токсичности содержались в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями.

Эффективность пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ оценивали по результатам трех научно-хозяйственных опытов и производственной проверке, проводимых согласно рекомендациям ВНИТИП (Имангулов Ш. А., Егоров И. А., Околелова Т. М., Тишенков А. Н., 2004). В качестве объектов исследования использовали японских перепелов пароды фараон мясной направленности и цыплят-бройлеров кросса Росс-308.

В первом научно-хозяйственном опыте подбирали оптимальную дозировку кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов, во втором и третьем научно-хозяйственных опытах определяли оптимальный режим скармливания кормовой добавки перепелам и цыплятам-бройлерам. Для проведения каждого опыта методом групп-аналогов было сформировано по четыре–пять групп суточной птицы (в каждой по 50 гол.). Общая численность птицы с учетом производственной проверки составила 1050 гол.: 400 – перепелов и 650 – цыплят-бройлеров.

Корма для птицы закупали в ООО «Микс-Лайн» (Брюховецкий район Краснодарского края), имеющего 19-летний опыт производства высококачественных кормов для животных и птиц (URL : http://xn----8sbwgchdo5a.xn--p1ai/#catalog). Рецептура корма была скорректирована под наши задачи. Смешивание комбикорма с кормовой добавкой Трилактокор АБ осуществлялось дробным методом, рацион заготавливался на неделю вперед.

Перепела на протяжении 42 дней опыта получали полноценный корм Пе-1 (1–21 день, Старт) и Пе-2 (22–42 день, Рост) и имели свободный доступ к воде. Основные показатели питательности корма для перепелов представлены в таблице 1.

В первом научно-хозяйственном опыте подопытные перепела дополнительно с кормом получали различные дозировки кормовой добавки Трилактокор АБ: 1-я опытная группа – 1 %, 2-я опытная группа – 3 %, 3-я опытная группа – 5 %.

Таблица 1 – Основные показатели питательности корма для перепелов

Показатель	Пе-1	Пе-2
Обменная энергия, ккал	3000	2950
Жир сырой, %	4,00	4,10
Клетчатка сырая, %	4,80	4,70
Протеин сырой, %	21,50	20,00
Лизин, %	1,30	1,15
Метионин + цистеин, %	0,75	0,75
Кальций, %	1,10	1,20
Фосфор усвояемый, %	0,45	0,40
Натрий, %	0,18	0,15
Витамин А, МЕ	13000	13000
Витамин D_3, МЕ	4000	4000
Витамин Е, мг	70	70

Во втором научно-хозяйственном опыте перепела опытных групп дополнительно с кормом получали 3 % Трилактокор АБ: 1-я опытная группа – с 1 по 21 день выращивания, 2-я опытная группа – с 22 по 42 день, 3-я опытная группа – дробно каждые 7 дней с последующим перерывом в 7 дней (в 1–7, 15–21, 29–35 дни выращивания).

Бройлеры как в третьем научно-хозяйственном опыте, так и при производственной проверке получали полноценный корм ПК-5-1 (1–14 день, Старт), ПК-5-2 (15–28 день, Рост) и ПК-5-3 (29–42 день, Финиш) и имели свободный доступ к воде. Основные показатели питательности корма для цыплят-бройлеров представлены в таблице 2.

В третьем научно-хозяйственном опыте бройлеры опытных групп кормовую добавку Трилактокор АБ получали первые две недели выращивания (1-я опытная группа), с 1 по 28 день выращивания (2-я опытная группа), весь период выращивания (3-я опытная группа) и дробно по 7 дней с перерывом в 7 дней (в начале периодов старт – 1–7 дни выращивания, рост – 15–21 дни выращивания, финиш – 29–35 дни выращивания) (4-я опытная группа).

Для производственной проверки сформировали две группы суточных цыплят-бройлеров кросса Росс-308 по 200 гол. в каждой. Птица опытной группы с полноценным кормом потребляла 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ в 1–7, 15–21 и 29–35 дни выращивания.

Таблица 2 – Основные показатели питательности корма для цыплят-бройлеров

Показатель	ПК-5-1	ПК-5-2	ПК-5-3
Обменная энергия, ккал	3000	3120	3170
Жир сырой, %	4,00	5,40	6,00
Клетчатка сырая, %	4,35	5,10	5,50
Протеин сырой, %	22,00	21,00	19,00
Лизин, %	1,30	1,18	1,05
Метионин + цистеин, %	0,96	0,90	0,82
Кальций, %	1,00	1,00	0,90
Фосфор усвояемый, %	0,48	0,42	0,40
Натрий, %	0,19	0,18	0,18
Витамин А, МЕ	14000	14000	11000
Витамин D_3, МЕ	5000	5000	4000
Витамин Е, мг	60,00	77,62	50,00

Общая схема исследований и условия кормления птицы по всем проводимым опытам представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Общая схема исследований

Группа	Количество голов	Условия кормления
1	2	3
Первый научно-хозяйственный опыт по подбору дозировки кормовой добавки		
Контрольная	50	Полноценный комбикорм и свободный доступ к воде (ПК и В)
1-я опытная	50	ПК и В + 1 % Трилактокор АБ
2-я опытная	50	ПК и В + 3 % Трилактокор АБ
3-я опытная	50	ПК и В + 5 % Трилактокор АБ
Второй научно-хозяйственный опыт по подбору режима скармливания кормовой добавки перепелам		
Контрольная	50	Полноценный комбикорм и свободный доступ к воде (ПК и В)
1-я опытная	50	ПК и В + 3 % Трилактокор АБ в 1–21 дни выращивания
2-я опытная	50	ПК и В + 3 % Трилактокор АБ в 22–42 дни выращивания
3-я опытная	50	ПК и В + 3 % Трилактокор АБ в 1–7, 15–21, 29–35 дни выращивания
Третий научно-хозяйственный опыт по подбору режима скармливания кормовой добавки цыплятам-бройлерам		
Контрольная	50	Полноценный комбикорм и свободный доступ к воде (ПК и В)
1-я опытная	50	ПК и В + 3 % Трилактокор АБ в 1–14 дни выращивания
2-я опытная	50	ПК и В + 3 % Трилактокор АБ в 1–28 дни выращивания
3-я опытная	50	ПК и В + 3 % Трилактокор АБ в 1–42 дни выращивания
4-я опытная	50	ПК и В + 3 % Трилактокор АБ в 1–7, 15–21 и 29–35 дни выращивания

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Производственный опыт на цыплятах-бройлерах		
Контрольная	200	Полноценный комбикорм и свободный доступ к воде (ПК и В)
Опытная	200	ПК и В + 3 % Трилактокор АБ в 1–7, 15–21 и 29–35 дни выращивания

Научно-хозяйственные опыты проводили в структурном подразделении Кубанского ГАУ – научно-испытательном центре токсико-фармакологических исследований и разработки лекарственных средств ветеринарного применения, кормовых добавок и дезинфектантов (НИЦ Ветфармбиоцентр), производственную проверку – в ИП Радченко И.А.

В НИЦ Ветфармбиоцентр перепела содержались в многоярусных металлических клетках, оснащенных сетчатым полом и лотками для сбора помета. Один ярус рассчитан на 50 гол. птицы (две секции на ярус, по 25 гол. в каждой).

Бройлеров содержали в полупромышленных трехярусных клетках, также оснащенных сетчатым полом и лотками для сбора помета.

Каждая клетка была оснащена навесными бункер-кормушками и ниппельными поилками с автоматической подачей воды. Раздача корма производилась вручную, доступ к воде был свободный.

Условия содержания (влажность воздуха, температура, освещенность помещения) корректировались в соответствии с рекомендациями ВНИТИП (Имангулов Ш. А., Егоров И. А., Околелова Т. М., Тишенков А. Н., 2004) и Справочником по выращиванию бройлеров Росс (2015).

В качестве хозяйственных показателей роста и развития птицы под влиянием пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ изучалось изменение живого веса птицы и конверсия корма.

Динамику живой массы изучали еженедельно путем индивидуального взвешивания особей контрольной и опытных групп. Также за весь период опыта оценивали прирост живой массы среднесуточный и одной головы по каждой группе.

Ежедневно велось наблюдение за сохранностью птицы, а также учитывался расход кормов в каждой группе. По завершении опыта рассчитывалась конверсия корма по каждой группе (расход комбикорма на привес 1 кг живой массы).

С целью изучения влияния кормовой добавки Трилактокор АБ на переваримость и усваивание питательных компонентов комбикорма птицей проводился балансовый опыт в период с 35-го по 42-й день выращивания, согласно рекомендациям ВНИТИП (Имангулов Ш. А., Егоров И. А., Околелова Т. М., Тишенков А. Н., 2004). По завершению этого опыта проводился химический анализ комбикормов и собранного помета в соответствии со следующими показателями и методиками их определения: отбор пробы – ГОСТ 13496.0–2016, определение влаги – ГОСТ Р 57059–2016, определение сырого протеина – ГОСТ 13496.4–2019, определение сырого жира – ГОСТ 13496.15–2016, определение сырой клетчатки – ГОСТ 31675–2012, определение сырой золы – ГОСТ 32933–2014.

По завершении научно-хозяйственных опытов на 42-й день, с предварительной выдержкой в течение 12 ч без еды, проводили контрольный убой птицы и анатомическую разделку тушек, а также у пяти особей из каждой группы брали кровь для изучения морфобиохимических показателей.

По результату анатомической разделки тушек оценивали мясную продуктивность по следующим показателям: живая масса птицы перед убоем, масса непотрошеной тушки (без крови и перьев), масса полупотрошенной тушки (без головы, крыльев, ног), масса потрошеной тушки (без внутренних органов), масса грудных, ножных и остальных мышц, масса печени, сердца, мышечного и железистого желудка, масса и длина кишечника.

Забор крови для исследования морфобиохимических показателей производили в специальные пробирки с антикоагулянтом и с активатором свертывания.

Морфологические показатели крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты) определяли с помощью камеры Горяева.

Гемоглобин измеряли кислотным способом в гемометре Сали.

Биохимические показатели сыворотки крови птицы изучали на полуавтоматическом анализаторе Stat Fax 1904 Plus с использованием наборов реагентов

(уровень общего белка, альбуминов, содержание глюкозы, мочевины, холестерина, фосфора, кальция, активность аланинаминотрансфераз и аспартатаминотрансфераз) и спектрофотометре Unico 2800 (уровень белковых фракций глобулина). В качестве дополнительного показателя белкового обмена рассчитывали альбумин-глобулиновый коэффициент.

Уровень естественной резистентности оценивали по бактерицидной и лизоцимной активности (Емельяненко П. А. [и др.], 1980).

Кроме того, с целью выявления оказываемого влияния кормовой добавки Трилактокор АБ, нами было исследовано содержимое слепых отростков и прямой кишки, извлеченных во время контрольного убоя птицы по завершении 42-дневного опыта. Отобранные образцы для микробиологического исследования подготавливали путем разведения, далее высевали их на питательные среды в чашки Петри в соответствии с рекомендациями (Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных, 2004), затем проводили идентификацию микроорганизмов и подсчет их количества.

Расчеты экономической эффективности использования кормовой добавки Трилактокор АБ на птице проводили с учетом стоимости комбикорма и его расхода на привес 1 кг прироста живой массы птицы, а также с учетом цены тушек перепелов и бройлеров в период проведения исследования.

Эффективность использования изучаемой кормовой добавки по завершении производственного опыта просчитывали специалисты ИП Радченко И.А.

По окончании производственной проверки в мясном сырье, полученном при откорме цыплят-бройлеров, определяли: массовую долю белка в соответствии с ГОСТ 25011–2017; массовую долю жира в соответствии с ГОСТ 23042–2015; массовую долю влаги в соответствии с ГОСТ 9793–2016 – методом высушивания навески до постоянной массы при температуре 105 °С; фракционный состав белков – на основе их растворимости (Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А., 2001).

В процессе получения деликатесной продукции из мяса цыплят-бройлеров было изучено качество фарша (Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А.,

2001): влагосвязывающая способность – методом Грау-Хамма; влагоудерживающая способность – как разность между массовой долей влаги в фарше и количеством влаги, отделившемся в ходе термической обработки; жироудерживающая способность – как разность между массовым содержанием жира в фарше и количеством жира, отделившимся в процессе термической обработки; эмульгирующая способность – как отношение объема эмульгированного жира к общему его объему в системе; стабильность эмульсии.

Оценивали полученную деликатесную продукцию по химическому составу готовых изделий (массовая доля белка – ГОСТ 25011–2017, массовая доля жира – ГОСТ 23042–2015, массовая доля хлористого натрия (поваренной соли) – ГОСТ 9957-2015, массовая доля нитрита натрия – ГОСТ 8558.1-2015) и по результату органолептической оценки готовых изделий в соответствии с ГОСТ 9959-2015(по пятибалльной шкале).

Результаты, полученные в процессе диссертационного исследования, обработаны методом вариационной статистики с помощью технологий ПК. Различие расценивалось как достоверное при $P < 0,05$.

2.2 Разработка кормовой добавки Трилактокор АБ

В результате работы над диссертационным исследованием с 2018 по 2021 гг. нами была разработана пробиотическая кормовая добавка с сорбционными свойствами – Трилактокор АБ. Ее основой стала пробиотическая добавка Трилактокор, разработанная на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ в ходе реализации научно-исследовательского проекта наиболее значимого для АПК Российской Федерации в 2015 году по направлению биотехнология на тему «Разработка инновационных биотехнологий получения и применения биологически активных кормовых добавок и лечебно-профилактических препаратов, функционально адаптированных к физиологическим особенностям сельскохозяйственных животных, на основе микробиологических продуцентов для обеспечения импортозамещения в животно-

водстве» (соглашение № 2775/13 от 29.12.2014, доп. соглашение № 2 к соглашению № 1207/13-С от 11.08.2015) и апробированная учеными кафедры, защитившими диссертации по результатам ее разработки и применения в мясном птицеводстве – В. А. Мищенко (2017) и Ю. А. Лысенко (2020). Также в состав добавки вошли в качестве защитной среды, за счет выделяемых полисахаридов, культуральная жидкость одного штамма из группы аэробных грамотрицательных бактерий – *Azotobacter vinelandii*, полученного из коллекции ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (г. Москва), использованного и описанного в диссертационной работе сотрудника кафедры Е. С. Волобуевой (2020), и в качестве минеральной основы, которая связывает воедино компоненты добавки – бентонит (Кощаев А. Г., Нестеренко А. А., Шхалахов Д. С., 2018). Оба компонента также выступают в качестве адсорбционного агента, защищающего организм животных от токсических метаболитов (Хотянович А. В., 1991; Семененко М. П., Антипов В. А., 2002; Матреничева В. В., Иванова А. А., Волкова О. Б., 2004; Семененко М. П., 2008; Петенко А. И., Гнеуш А. Н., 2013; Жолобова И. С., Борисенко В. В., 2016).

Технология получения пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ. Разработка кормовой добавки состояла из нескольких этапов.

Во-первых, для культивирования азотобактера мы подобрали питательную среду, в которой происходило наибольшее накопление полисахарида в культуральной жидкости.

Во-вторых, изучили совместное влияние в консорциуме культур лактобацилл, входящих в состав пробиотической добавки Трилактокор, и выбранного штамма *Azotobacter vinelandii*.

В-третьих, для получения готовой формы пробиотической кормовой добавки подобрали соотношение жидких и сыпучих компонентов.

В-четвертых, разработали биотехнологическую схему получения пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ и изучили показатели ее качества.

Первый этап исследований. Изучив литературные данные о питательных потребностях бактерий рода *Azotobacter* и опыт коллег по накоплению в культуральной жидкости полисахаридов при выращивании азотобактера, нами была предло-

жена среда, которую мы условно назвали «среда МДА», имеющая следующий состав: меласса – 20 г, KH_2PO_4 – 2 г, $CaCO_3$ – 0,1 г, дрожжевой автолизат – 10 мл, вода дистиллированная – 990 л; pH 7,0–7,2, доводили 5%-м раствором КОН. Перед засевом среду стерилизовали в автоклаве при 121 °С в течение 20 мин.

В качестве контроля и сравнения использовали культуральную жидкость, полученную при выращивании *Azotobacter vinelandii* на среде Эшби, на которой выращивали маточную культуру бактерии.

Оценку накопления полисахарида проводили в лабораторных условиях при культивировании *Azotobacter vinelandii* в конических колбах объемом 250 мл – 10 мл суспензии маточной культуры на 100 мл среды, в термостатируемой горизонтальной лабораторной качалке при 150 об./мин и температуре 25 ± 1 °С в течение 72 ч. На рисунке 2 представлены результаты накопления полисахарида в культуральной жидкости при культивировании азотобактера.

По данным исследования, проведенного Н. В. Новокупцевым (2016), изучавшим накопление полисахарида левана в культуральной жидкости при выращивании штамма *Azotobacter vinelandii* Д-08, известно, что максимальное количество полисахарида образуется к 72 ч культивирования. Поэтому в нашем опыте мы ограничились тремя сутками выращивания культуры, исследовав накопление полисахарида каждые 12 ч.

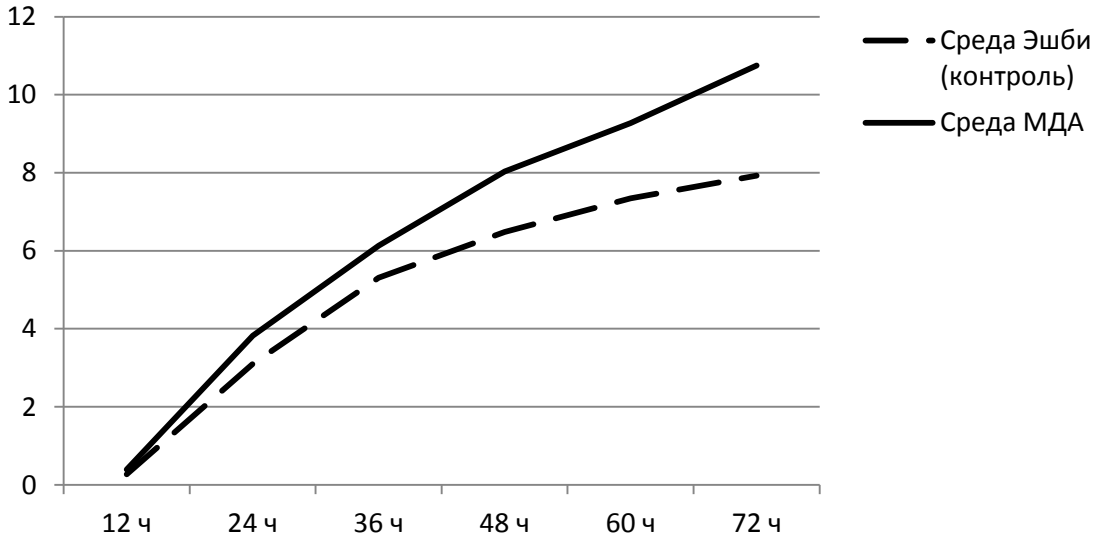

Рисунок 2 – Динамика накопления полисахарида в культуральной жидкости, г/л

На рисунке видно, что предложенная нами «среда МДА» представляется наиболее богатой по составу для удовлетворения питательных потребностей штамма *Azotobacter vinelandii* и накопления полисахаридов в культуральной жидкости. Наибольшее накопление полисахарида отмечено на третьи сутки культивирования, его объем в культуральной жидкости на среде МДА превышал аналогичный показатель в среде Эшби на 35,56 %. Однако следует отметить, что наибольшее по массе накопление полисахарида происходит на вторые сутки культивирования. Так, к 24 ч культивирования на среде МДА накопилось 3,82 г/л полисахарида, при этом через 12 ч (на 48 ч) его количество приросло на 4,21 г/л, т. е. увеличилось в 2 раза (на 110,21 %), а еще через 24 ч культивирования (на 72 ч) прирост составил всего 33,87 %.

В исследованиях А. Н. Гнеуш (2015) отмечено, что количество полисахарида в культуральной жидкости возрастает при экстремальных условиях – понижении температуры культивирования. Температурный оптимум был на уровне 30 °С. К тому же отмечено, что при резком снижении температуры культивирования (с 30 до 20 °С) клетки азотобактера начинают активное потребление редуцирующих веществ с целью увеличения защитной капсулы, основой которой и является полисахарид. Избыток его попадает в культуральную жидкость, в результате чего повышается ее вязкость.

Нами было исследовано влияние температуры культивирования на накопление полисахарида в культуральной жидкости (рисунок 3). Штамм *Azotobacter vinelandii* мы выращивали на среде МДА в колбах объемом 250 мл, помещенных в термостатируемую горизонтальную лабораторную качалку при 150 об./мин и температуре 25 ± 1 °С в течение 72 ч. Параллельно мы рассмотрели как изменяется накопление полисахарида в культуральной жидкости при понижении температуры до 20 ± 1 °С со вторых суток культивирования и ее постепенном понижении на 2 °С каждые 24 ч культивирования.

На рисунке 3 видно, что понижение температуры культивирования стимулирует выработку полисахарида, однако более резкое понижение оказывает наибольший эффект. Так, более равномерное понижение температуры культиви-

рования в течение трех суток обеспечило прирост полисахарида на 59,59 % (на 48 ч) и на 24,76 % (на 72 ч). При этом понижение температуры культивирования на 5 °С после первых суток с последующим сохранением этого параметра дало прирост полисахарида на 73,16 % (на 48 ч) и на 21,07 % (на 72 ч). Следует отметить, что на третьи сутки культивирования при резком понижении температуры был наименьший прирост полисахарида. В связи с этим мы изучили количество редуцирующих веществ в этих культуральных жидкостях (рисунок 4).

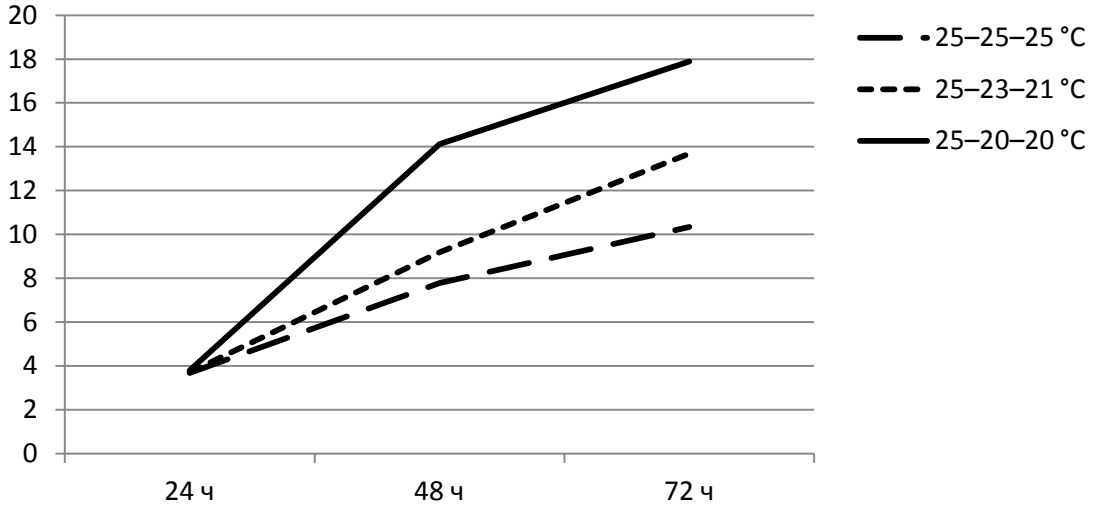

Рисунок 3 – Динамика накопления полисахарида в культуральной жидкости в зависимости от температуры культивирования бактерии, г/л

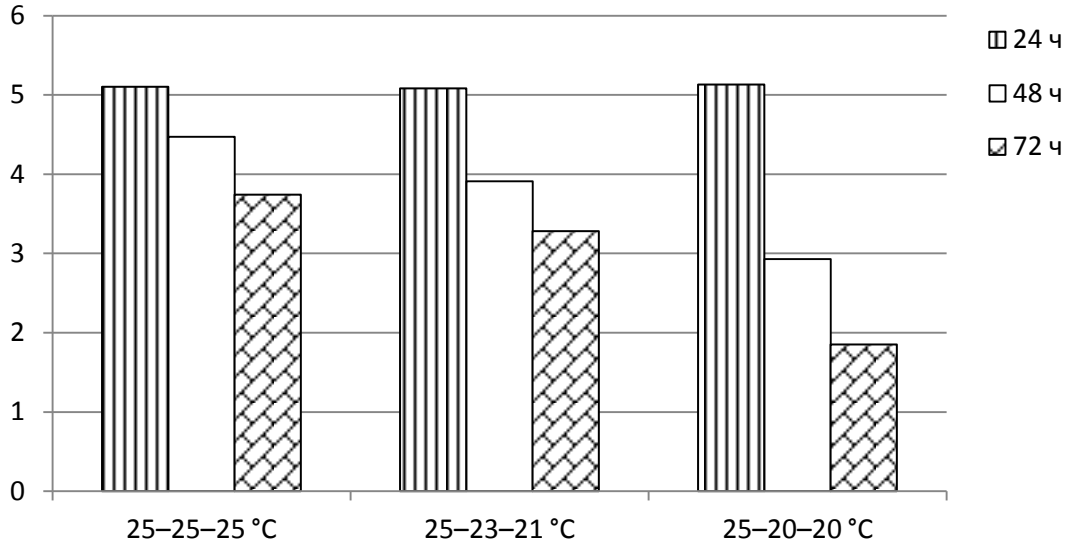

Рисунок 4 – Динамика изменения количества редуцирующих веществ (РВ) в зависимости от температуры культивирования бактерии, мг/мл

Полученные данные (см. рисунок 4) подтверждают тот факт, что при резком понижении температуры клетки азотобактера в стрессовом состоянии и стремлении защититься начинают активно потреблять редуцирующие сахара питательной среды и накапливать полисахариды. Так, через 48 ч культивирования в культуральной жидкости количество редуцирующих веществ сократилось на 65,20 %, при том, что в обычных условиях культивирования они были израсходованы на 46,91 %.

Таким образом, в результате первого этапа исследований нами предложены оптимальные среда (МДА) и температура культивирования (25 °С, с понижением до 20 °С после первых суток культивирования), позволяющие накопить наибольший объем полисахарида в культуральной жидкости при выращивании *Azotobacter vinelandii*.

Вторым этапом исследований стало создание консорциума между лактобациллами, входящими в пробиотическую добавку Трилактокор, и полисахаридами в культуральной жидкости, полученной путем фильтрования после культивирования *Azotobacter vinelandii*. Для начала мы подобрали соотношение компонентов консорциума (1 : 1, 1 : 2, 2 : 1) и изучили общий титр лактобацилл в пробиотической добавке, далее пробиотические характеристики микроорганизмов.

Пробиотическую добавку Трилактокор и культуральную жидкость, полученную после 48 и 72 ч культивирования *Azotobacter vinelandii* и содержащую полисахариды, выдерживали в течение суток в колбах объемом 500 мл в термостатируемой горизонтальной лабораторной качалке при 100 об./мин и температуре 30 ± 1 °С. Далее мы проанализировали количество жизнеспособных лактобацилл по ГОСТ Р 56139–2014 (рисунок 5) и противостояние лактобацилл биологическим жидкостям организма-хозяина (смоделированные условия), т. е. оценивали пробиотические свойства лактобацилл после взаимодействия с полисахаридами культуральной жидкости *Azotobacter vinelandii* (таблица 4).

В результате совместного культивирования в течение 24 ч пробиотической добавки Трилактокор и культуральной жидкости *Azotobacter vinelandii*, обогащенной полисахаридами, мы обнаружили, что при соотношении компонентов консорциума 1 : 2 общий титр лактобацилл увеличился (см. рисунок 5). Готовая

пробиотическая добавка Трилактокор имеет титр в количестве не менее 1,0 × 10^9 КОЕ/мл. В консорциуме с 48-часовой культуральной жидкостью общий титр лактобацилл составил 7,2 × 10^{10} КОЕ/мл, с 72-часовой культуральной жидкостью – 1,7 × 10^{10} КОЕ/мл. Более высокий результат 48-часовой экспозиции культуральной жидкости может быть объясним тем, что в ней сохранилось достаточное количество питательных компонентов, стимулирующих рост лактобацилл.

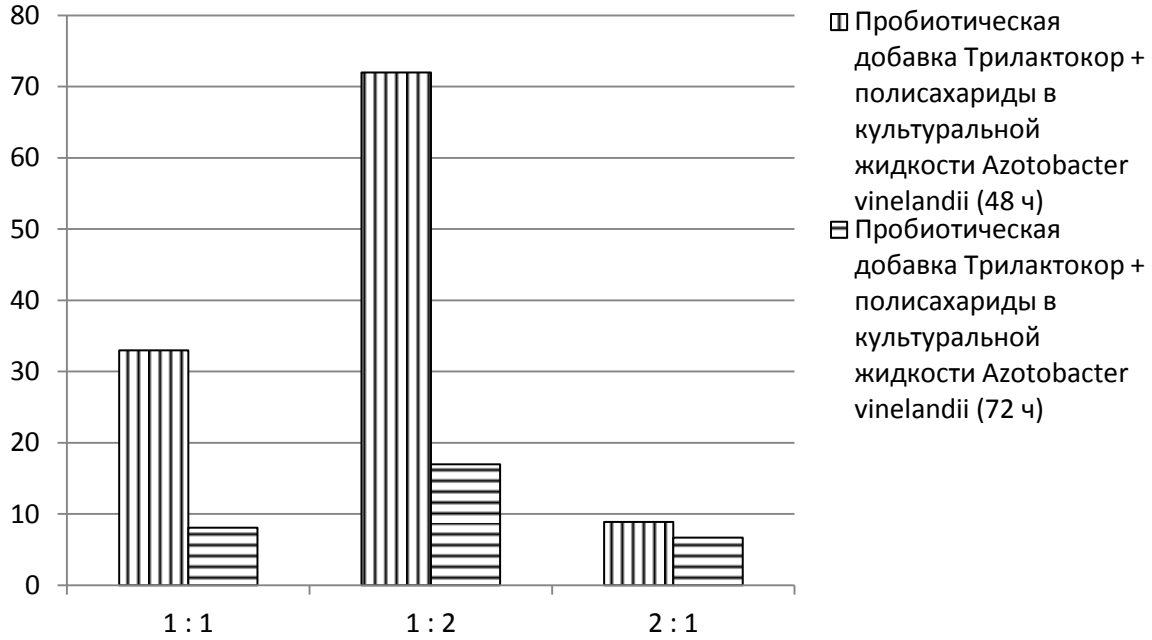

Рисунок 5 – Количество жизнеспособных лактобацил после культивирования в консорциуме в течение 24 ч, 10^9 КОЕ/мл

Таблица 4 – Пробиотические свойства лактобацилл после культивирования в консорциуме (1 : 2) в течение 24 ч, КОЕ/мл

Консорциум	Эквин	Ж 20 %	Ж 30 %	Ж 40 %	Ф 0,4 %	NaCl 2 %	NaCl 4 %
Пробиотическая добавка Трилактокор + полисахариды в культуральной жидкости *Azotobacter vinelandii* (48 ч)	+	+	+	+	+	+	+
Пробиотическая добавка Трилактокор + полисахариды в культуральной жидкости *Azotobacter vinelandii* (72 ч)	+	+	+	+	+	+	+
Примечание: «+» – хороший рост; «±» – слабый рост; «–» – рост отсутствует.							

Оценивая влияние культуральной жидкости *Azotobacter vinelandii* различной экспозиции на лактобациллы, входящие в состав пробиотической добавки Трилактокор, мы смоделировали их противостояние биологическим жидкостям организма-хозяина: натуральный желудочный сок лошади (препарат «Эквин»), медицинская консервированная желчь крупного рогатого скота (Ж 20 %, Ж 30 %, Ж 40 %), фенол (Ф 0,4 %) и хлорид натрия (NaCl 2 %, NaCl 4 %).

Полученные данные (см. таблицу 4) могут свидетельствовать о том, что благодаря полисахаридам и повышении вязкости среды консорциума лактобациллы покрываются защитной пленкой, которая позволяет преодолевать агрессивные условия желудочно-кишечного тракта организма-хозяина.

Таким образом, консорциум из одной части пробиотической добавки Трилактокор и двух частей 48-часовой экспозиции культуральной жидкости, содержащей полисахариды после культивирования *Azotobacter vinelandii*, во-первых, позволяет повысить общий титр лактобацилл за счет питательного состава культуральной жидкости, а во-вторых, улучшает их пробиотический потенциал по отношению к агрессивным условиям биологических жидкостей организма-хозяина, за счет входящих в культуральную жидкость полисахаридов.

На третьем этапе наших исследований для получения готовой формы кормовой добавки с пробиотико-сорбционными свойствами Трилактокор АБ мы подбирали соотношение жидких и сыпучих компонентов, а также изучали общий титр готового препарата и кислотообразующую активность лактобацилл.

Для начала, опираясь на изученные литературные данные и опыт коллег по использованию добавок на основе микроорганизмов и сорбирующих компонентов (Мигина Е. И., 2014; Гнеуш А. Н., 2015; Дубровский А. А., 2016; Овсепьян В. А., 2017; Тухбатов И. А., 2017; Авоян И. А., 2019; Волобуева Е. С., 2020; Кареткин Б. А., Дорошенко Е. О., Ланских А. Г., Терешкова Е. А., 2020; пат. 2482174; пат. 2569002 и др.), мы подобрали соотношение жидкой формы консорциума микроорганизмов и бентонита. В вариантах, где преобладал консорциум, нас не устраивала консистенция и дальнейшая подготовка добавки, при этом в вариантах, где преобладал носитель, падал общий титр готовой добавки.

Итак, нами было приготовлено три варианта пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ – в жидкий консорциум, имеющий вязкую структуру, вводили постепенно, постоянно помешивая бентонит, до полного взаимодействия компонентов и получения однородной массы, в соотношении 1 : 5, 1 : 10, 1 : 15. Полученную массу оставили на расстойку в течение 6 ч. Далее субстрат распределили по лоткам и просушили в сухажаровом шкафу при 40–45 °С в течение 12 ч, до влажности готового продукта не более 10 %. После сушки готовую добавку измельчили до состояния порошка.

В полученных вариантах нами был проанализирован общий титр и кислотообразующая активность лактобацилл, а также по данным показателям оценены сроки хранения (таблица 5).

Таблица 5 – Количество жизнеспособных лактобацил и их кислотообразующая активность при выпуске и в процессе хранения кормовой добавки Трилактокор АБ

Показатель	Общий титр лактобацилл, КОЕ/г			Титруемая кислотность, °Т		
	1 : 5	1 : 10	1 : 15	1 : 5	1 : 10	1 : 15
При выпуске	$7,1 \times 10^9$	$6,8 \times 10^9$	$5,3 \times 10^9$	103,25	97,19	97,48
При хранении:						
– через 4 недели	$4,5 \times 10^9$	$4,7 \times 10^9$	$4,5 \times 10^9$	115,36	112,36	113,41
– через 8 недель	$1,3 \times 10^9$	$2,1 \times 10^9$	$2,3 \times 10^9$	141,24	135,87	134,16
– через 12 недель	$6,3 \times 10^8$	$8,8 \times 10^8$	$8,5 \times 10^8$	168,94	151,58	149,32
– через 16 недель	$2,2 \times 10^8$	$5,8 \times 10^8$	$5,3 \times 10^8$	185,12	168,52	165,27
– через 20 недель	$7,5 \times 10^7$	$1,7 \times 10^8$	$2,2 \times 10^8$	203,56	187,26	173,89
– через 24 недели	$2,9 \times 10^7$	$7,3 \times 10^7$	$7,4 \times 10^7$	231,27	201,45	200,38

Из данных таблицы 5 видно, что наиболее оптимальные результаты получены во втором варианте – при соотношении одной части жидкой формы консорциума микроорганизмов к десяти частям бентонита. Так, при выпуске готовой кормовой добавки Трилактокор АБ общий титр лактобацилл был $6,8 \times 10^9$ КОЕ/г, кислотообразующая активность лактобацилл составила 97,19 °Т. Следует отметить, что в сравнении с жидкой формой пробиотической добавки Трилактокор увеличился срок хранения добавки. Так, разработанная нами пробиотическая кормовая добавка сохраняет свою профилактическую

эффективность до 6 мес, через 24 нед хранения общий титр отмечался на уровне 7,3 × 10^7 КОЕ/г, а титруемая кислотность – 201,45 °Т.

Третий вариант (соотношение компонентов 1 : 15) практически повторял результаты второго, однако требовал большего расхода бентонита, а первый вариант (соотношение компонентов 1 : 5) показал более низкую продолжительность хранения.

Таким образом, в результате наших исследований мы разработали кормовую добавку Трилактокор АБ, усовершенствовав пробиотическую добавку Трилактокор. Объединение пробиотической добавки с культуральной жидкостью штамма *Azotobacter vinelandii* позволило улучшить пробиотические свойства лактобацилл и увеличить их общее количество в 1 мл консорциума. Дальнейшее объединение жидкой формы консорциума микроорганизмов и бентонита позволило получить сыпучую форму добавки, что улучшает ее эксплуатационные качества, повысить срок профилактической ценности и хранения, а также обогатить питательный состав.

Биотехнологическая схема получения кормовой добавки Трилактокор АБ представлена на рисунке 6.

Контроль качества кормовой добавки Трилактокор АБ. Оценку качества готовой пробиотической кормовой добавки проводили по органолептическим (внешний вид, цвет и запах), физико-химическим (наличие вредителей, массовая доля влаги, кадмия, свинца, мышьяка, ртути) и микробиологическим (количество жизнеспособных лактобацилл; дрожжей и плесневых грибов, бактерий группы кишечных палочек, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*) показателям.

Показатели оценки качества кормовой добавки представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели качества кормовой добавки Трилактокор АБ

Показатель	Характеристика / значение
1	2
Внешний вид	Однородный сыпучий порошок
Цвет	Голубовато-зеленый и зеленовато-желтый оттенок, в зависимости от месторождения бентонитовой глины
Запах	Практически без запаха

Продолжение таблицы 6

1	2
Наличие вредителей	Не обнаружено
Массовая доля влаги, % не более	10,0
Массовая доля, мг/кг, не более: – кадмий – свинец – мышьяк – ртуть	 0,02 0,06 0,06 0,003
Количество жизнеспособных лактобацилл, КОЕ/г, не менее	1×10^9
Количество дрожжей и плесневых грибов, КОЕ/г, не менее	Не обнаружено
Количество бактерий группы кишечных палочек (колиформ-ных бактерий), КОЕ/г, не менее	Не обнаружено
Количество *Staphylococcus aureus*, КОЕ/г, не менее	Не обнаружено
Количество бактерий рода *Salmonella*, КОЕ/г, не менее	Не обнаружено

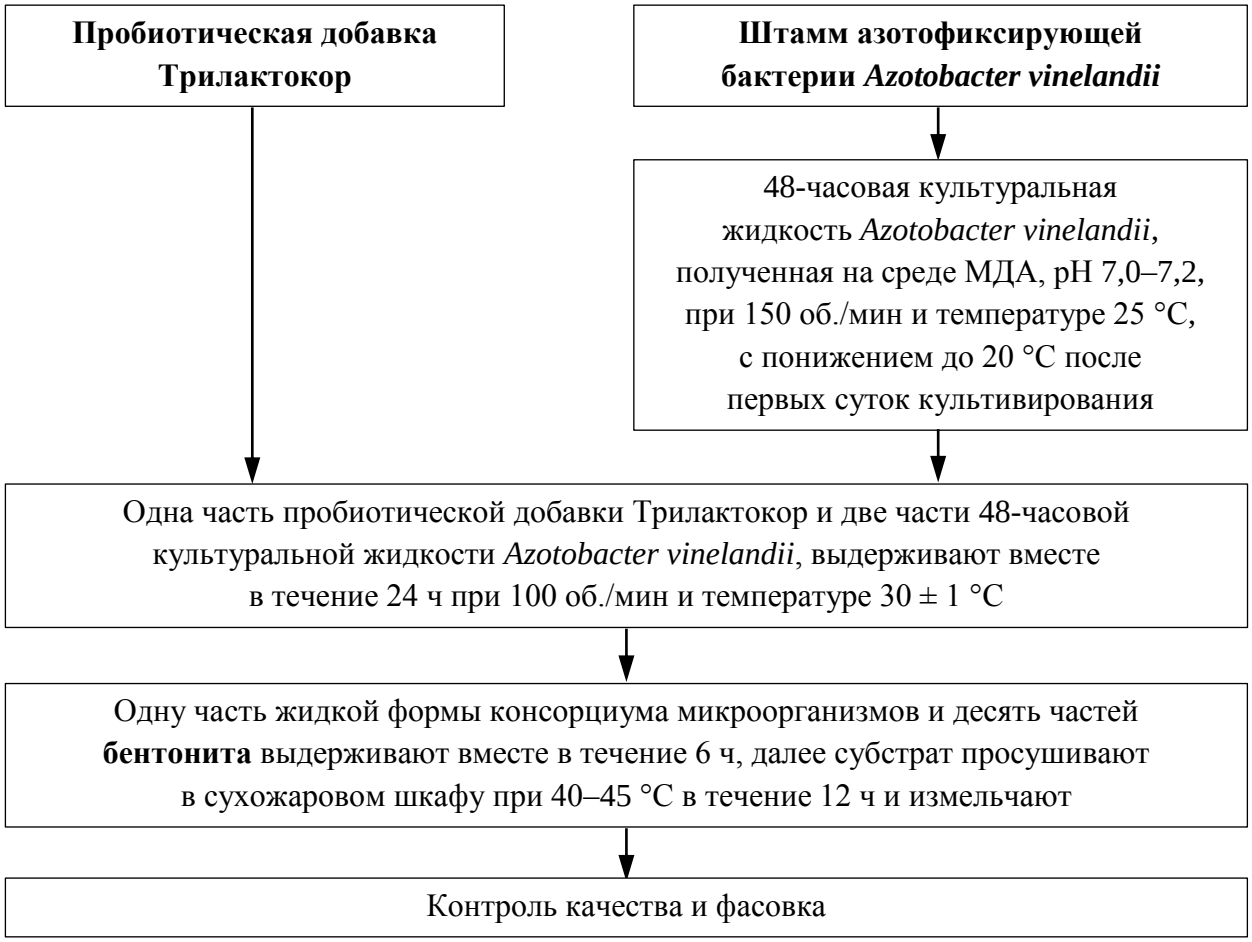

Рисунок 6 – Биотехнологическая схема получения кормовой добавки Трилактокор АБ

Токсикологическая оценка кормовой добавки Трилактокор АБ. Кормовая добавка разрабатывалась для применения в животноводстве и птицеводстве, в связи с этим для полной оценки ее биологической активности мы изучили общую токсичность добавки с помощью экспресс-метода на инфузориях, а также в остром и хроническом опытах на лабораторных животных.

Биотестирование на стилонихиях показало, что кормовая добавка Трилактокор АБ нетоксична. Показатель выживаемости стилонихий в водном экстракте изучаемой пробиотической кормовой добавки был 96,9 %, в водном растворе ацетонового экстракта – 95,6 %. По условиям ГОСТ 31674–2012 при параллельном биотестировании как водного раствора ацетонового экстракта, так и водного раствора испытуемого образца вывод о токсичности делают из следующих значений расчета: 70–100 % выживаемости стилонихий – изучаемая добавка нетоксична; 40–69 % выживаемости стилонихий – изучаемая добавка слаботоксична; 0–39 % выживаемости стилонихий – изучаемая добавка токсична. Корм с показателем 70–100 % выживаемости стилонихий дальнейшему исследованию не подлежит и используется по назначению без ограничений.

Однако тот факт, что кормовая добавка предназначена для сельскохозяйственных животных и птицы, предполагает всестороннее изучение ее влияния на организм объекта.

Биотестирование на лабораторных животных и птице. Острый и хронический опыты дают возможность учесть действие токсинов на пищеварительную систему теплокровных животных.

Изучение *острой токсичности* проводили на клинически здоровых беспородных лабораторных животных (белых мышах и половозрелых белых крысах) путем однократного введения им в желудок кормовой добавки в смеси с кормом натощак согласно ГОСТ Р ИСО 10993-11-2009.

Для этого методом групп-аналогов было сформировано для каждого вида лабораторных объектов пять групп животных обоего пола по десять особей в каждой. Согласно научной литературы эффективная доза, характерная для пробиотических добавок, составляет 0,2 % от массы корма (Петенко А. И., Лы-

сенко Ю. А., 2012; Петенко А. И., Ширина А. А., Лысенко Ю. А., Якубенко Е. В., Петенко И. А., 2013; Мигина Е. И., Лысенко Ю. А., Кощаев А. Г., 2014). Нами было испытано три дозы пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ от предполагаемой: 3-; 5- и 10-кратные. Контрольные группы получали только стандартный лабораторный гранулированный корм ПК 120-3, предварительно проверенный на токсичность экспресс-методом на стилонихиях. Наблюдение за животными проводили в течение 14 дней с учетом изменения их сохранности, общего состояния и поведения.

Результаты острой токсичности кормовой добавки Трилактокор АБ на лабораторных животных представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Оценка острой токсичности кормовой добавки Трилактокор АБ на лабораторных животных (n = 10)

Группа	Вид животного	Доза пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ	Результаты испытаний, гол		
			заболело	пало	выжило
Контрольная	мыши	ПК 120-3	0	0	10
	крысы		0	0	10
Первая опытная	мыши	ПК 120-3 + 0,6 % Трилактокор АБ	0	0	10
	крысы		0	0	10
Вторая опытная	мыши	ПК 120-3 + 1,0 % Трилактокор АБ	0	0	10
	крысы		0	0	10
Третья опытная	мыши	ПК 120-3 + 2,0 % Трилактокор АБ	0	0	10
	крысы		0	0	10

Из таблицы видно, что однократное пероральное применение кормовой добавки Трилактокор АБ в дозе 0,6; 1,0 и 2,0 % не вызывало гибель ни одного животного в течение всего периода наблюдения. Состояние подопытных мышей и крыс оставалось удовлетворительным, с хорошо выраженным аппетитом, животные были подвижны, реакция на внешние раздражители оставалась такой же, как и до употребления добавки. Нарушения в функциональной активности органов пищеварительной и мочевыделительной систем, а также проявление других токсических явлений отсутствовали.

Таким образом, в период изучения острой токсичности кормовой добавки Трилактокор АБ определить полулетальную дозу ($ЛД_{50}$) не удалось. Она хоро-

шо переносится лабораторными животными без каких-либо видимых последствий в максимально используемой дозе.

Изучение *хронической токсичности* пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ осуществляли согласно ГОСТ Р ИСО 10993-11-2009. Для постановки опыта использовали клинически здоровых половозрелых беспородных белых крыс и перепелов породы фараон. Из лабораторных объектов методом групп-аналогов сформировали контрольные и опытные группы по десять особей в каждой. Опыт длился 30 дней.

В группах контроля на протяжении всего опыта крысы получали стандартный лабораторный корм ПК 120-3, перепела – комбикорм, сбалансированный по основным питательным веществам в соответствии с возрастными нормами ВНИТИП. Так как LD_{50} для разработанной кормовой добавки при определении острой токсичности не удалось установить, то в качестве ежедневной дозы при исследовании хронической токсичности мы применяли трехкратно увеличенную максимальную дозу добавки – 6,0 % от массы корма.

Результаты влияния кормовой добавки на лабораторных крыс и перепелов представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Оценка хронической токсичности кормовой добавки Трилактокор АБ на лабораторных животных (n = 10)

Группа	Вид животного	Доза пробиотической кормовой добавки	Результаты испытаний, гол			
			начало	заболело	пало	выжило
Контрольная	крысы	ПК 120-3	10	0	0	10
	перепела	ПК – полнорационный комбикорм	10	0	0	10
Опытная	крысы	ПК 120-3 + 6,0 % Трилактокор АБ	10	0	0	10
	перепела	ПК + 6,0 % Трилактокор АБ	10	0	0	10

По данным таблицы видно, что при ежедневной даче 6,0 % кормовой добавки Трилактокор АБ в течение 30 сут не пало ни одно подопытное животное. Состояние крыс и перепелок оставалось удовлетворительным, с хорошо выраженным аппетитом, подопытные особи были подвижны, реакция на внешние

раздражители оставалась такой же, как и до употребления добавки, шерстный и перьевой покров был гладким с характерным блеском. Нарушения в функциональной активности органов пищеварительной и мочевыделительной систем, а также проявление других токсических явлений – отсутствовали.

Результаты изучения массы тела опытных и контрольных лабораторных крыс и перепелов, а также прироста их живой массы и сохранности в течение 30-дневного исследования представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Влияние кормовой добавки Трилактокор АБ на рост и развитие крыс и перепелов (n = 10)

Группа	Масса тела, г		Прирост за опыт, г	Сохранность, %
	в начале опыта	в конце опыта		
Крысы				
Контрольная	205,11 ± 1,17	225,16 ± 3,15	20,05	100
Опытная	204,32 ± 1,39	233,68 ± 4,26*	29,36	100
Перепела				
Контрольная	7,45 ± 0,15	158,56 ± 2,37	151,11	100
Опытная	7,38 ± 0,14	179,45 ± 4,57*	172,07	100
Примечание: * – P < 0,05.				

Из таблицы видно, что применение 6,0 % кормовой добавки Трилактокор АБ способствовало увеличению живой массы тела как у крыс, так и у перепелов опытных групп на 4,15 и 13,17 % (в сравнении со сверстниками контрольной группы). Так, прирост живой массы в опытных группах, получавших пробиотическую кормовую добавку, за весь период исследования вырос на 46,43 и 13,87 %. Во всех группах отмечена 100%-я сохранность испытуемых.

При патологоанатомическом вскрытии лабораторных крыс и перепелов контрольных и опытных групп каких-либо изменений в структуре внутренних органов не выявлено. Расположение и характеристики соответствовали физиологическим нормам для данных лабораторных животных.

Исследования некоторых морфологических показателей крови лабораторных крыс и перепелов (таблица 10) свидетельствуют о том, что у всех лабораторных особей данные показатели находились в пределах физиологической нормы (Кравченко И. Н., Хохлова О. Н., Кравченко Н. Н., Пужалин А. Н., Дьяченко И. А., Мурашев А. Н., 2008; Савчук С. В., Сергеенкова Н. А., 2018).

Таблица 10 – Влияние кормовой добавки Трилактокор АБ на гематологические показатели крови крыс и перепелов

Группа	Показатель			
	Эритроциты, 10^{12}/л	Тромбоциты, 10^{9}/л	Лейкоциты, 10^{9}/л	Гемоглобин, г/л
Крысы				
Контрольная	7,01 ± 0,09	959,03 ± 9,33	11,32 ± 0,13	15,31 ± 0,31
Опытная	7,38 ± 0,14*	963,05 ± 9,63	12,89 ± 0,15*	16,03± 0,33*
Перепела				
Контрольная	3,23 ± 0,05	78,25 ± 1,57	33,14 ± 0,40	132,26 ± 2,68
Опытная	3,56 ± 0,04*	83,12 ± 1,66*	39,45 ± 0,47*	148,25 ± 3,01*
Примечание : * – Р < 0,05.				

По данным таблицы, мы видим достоверное (Р < 0,05) увеличение уровня эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов, а также количества гемоглобина у перепелов опытной группы после употребления кормовой добавки Трилактокор АБ. В сравнении со сверстниками контрольной группы улучшение этих показателей было на 10,22; 6,22; 19,04 и 12,09 %. Аналогично в опыте с крысами отмечено достоверное (Р < 0,05) увеличение уровня эритроцитов и лейкоцитов на 5,28 и 13,87 %, а также количества гемоглобина – на 4,70 %.

Таким образом, длительное применение повышенной дозы (6,0 %) кормовой добавки Трилактокор АБ при изучении хронической токсичности на половозрелых беспородных белых крысах и японских перепелах пароды фараон не оказало токсического воздействия на организм животных в целом, а даже улучшило гематологические показатели крови и ростовые характеристики лабораторных особей.

2.3 Рост, развитие, сохранность и мясная продуктивность перепелов при использовании различных дозировок кормовой добавки Трилактокор АБ

Целью первого научно-хозяйственного опыта было подобрать оптимальную дозировку ввода кормовой добавки Трилактокор АБ и оценить эффективность ее применения при выращивании перепелов. Опыт проводили на япон-

ских перепелах породы фараон мясной направленности на базе НИЦ Ветфармбиоцентр, являющегося структурным подразделением ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ.

С этой целью методом групп-аналогов было сформировано четыре группы суточных перепелов (контрольная и три опытных) по 50 гол. в каждой. Птица всех групп получала основной полноценный комбикорм (ПК) и имела свободный доступ к воде. Перепелам первой опытной группы дополнительно с кормом вводили 1 % кормовой добавки Трилактокор АБ, второй опытной группе – 3 %, третьей опытной группе – 5 % добавки.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 42 дня.

Влияние добавки на основные зоотехнические показатели выращивания перепелов. Из многочисленных научных исследований известно, что кормовые добавки в первую очередь оказывают свое положительное действие на рост и развитие птицы, а также улучшают показатель сохранности на протяжении всего периода выращивания (см. подраздел 1.3 «Эффективность применения кормовых добавок в промышленном птицеводстве»).

Для первого научно-хозяйственного опыта по изучению влияния кормовой добавки Трилактокор АБ мы отобрали здоровых суточных перепелов, с разницей по живой массе, не превышающей 1,5 %. За птицей на протяжении 42 дней опыта каждый день велось наблюдение и отмечалось общее состояние подопытных во всех изучаемых группах: оно сохранялось на удовлетворительном уровне и сохранением хорошего аппетита. Результаты влияния различных доз кормовой добавки Трилактокор АБ на хозяйственные показатели развития перепелов представлены на рисунках 7 и 8.

Сохранность за весь период научно-хозяйственного опыта (42 дня) в опытных группах составила 94 % (1-я опытная группа) и 96 % (2-я и 3-я опытные группы), что выше показателя группы контроля на 9,30 и 11,63 %, в которой сохранность была отмечена на уровне 86 %.

За весь период опыта достоверная ($P < 0,05$) динамика привесов живой массы перепелов в опытных группах в результате употребления кормовой до-

бавки Трилактокор АБ отмечена в 1-й опытной группе с 28 сут, во 2-й и 3-й опытных группах – с 14 сут выращивания.

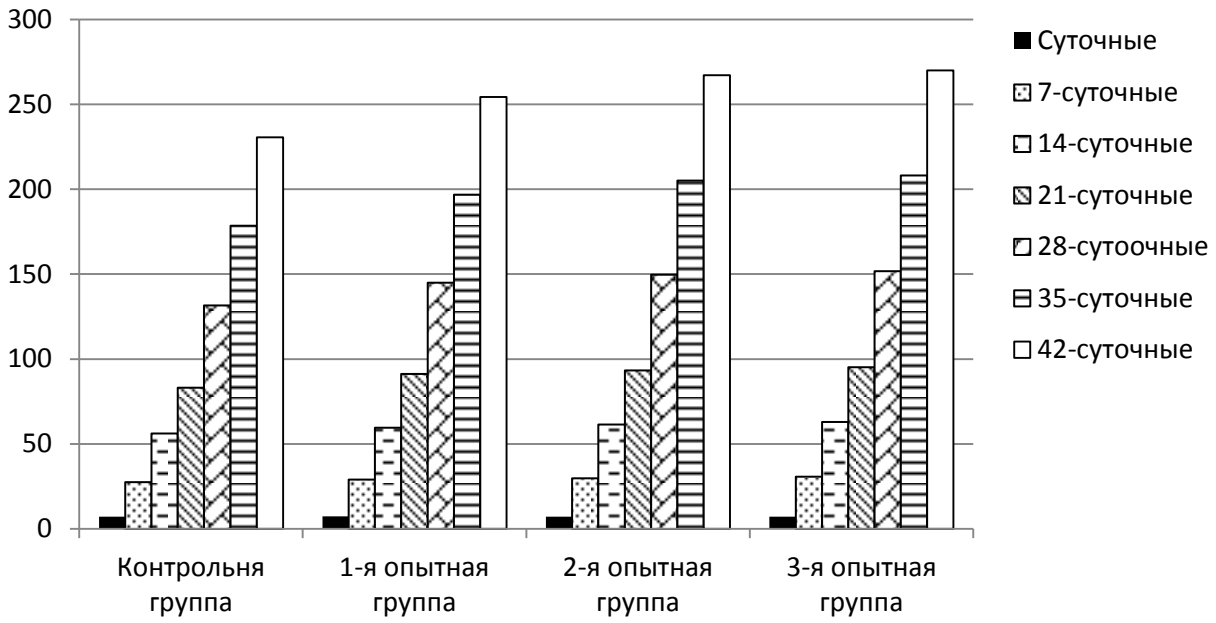

Рисунок 7 – Динамика живой массы перепелов при скармливании различных доз кормовой добавки Трилактокор АБ, г (n = 50)

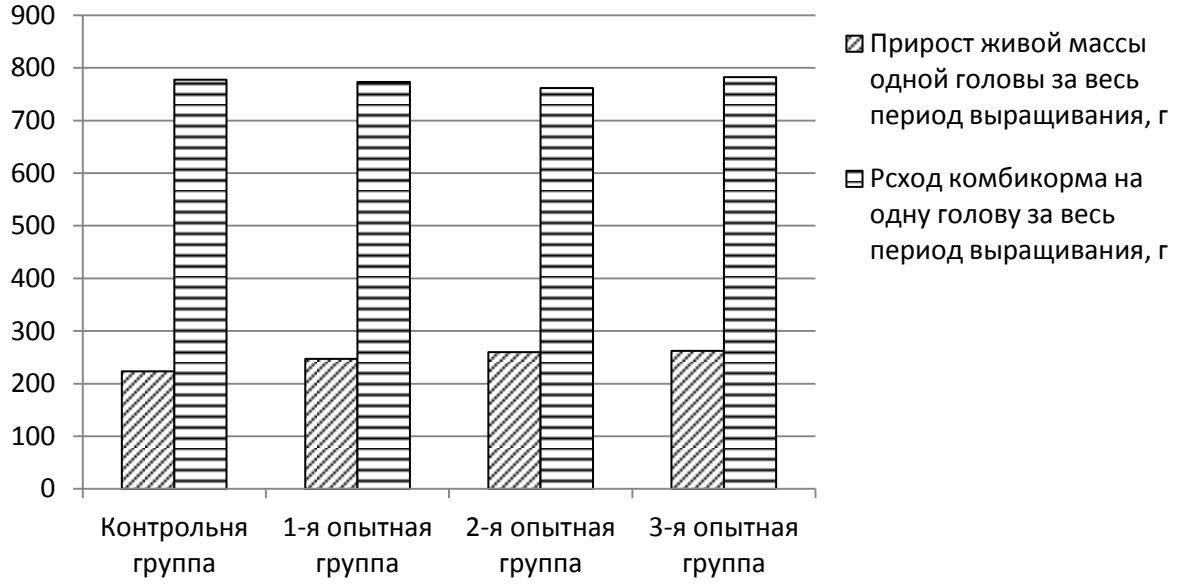

Рисунок 8 – Зоотехнические показатели выращивания перепелов при скармливании кормовой добавки Трилакткор АБ (n = 50)

По данным рисунка 7 отмечается, что к 7 сут выращивания по живой массе перепела 1-й опытной группы опережали сверстников контроля на 5,60 %, 2-й опытной группы – на 8,66 %, 3-й опытной группы – 11,83 %; на 14 сут это

превышение составило 6,05; 9,27 и 12,13 %; на 21 сут – 9,78; 12,33 и 14,52 %; на 28 сут – 10,03; 13,73 и 15,29 %; на 35 сут – 10,19; 14,86 и 16,55 %. На 42-й день выращивания вес подопытных особей по сравнению со сверстниками контрольной группы увеличился на 10,30 % (Р < 0,05, 1-я опытная), 15,84 % (Р < 0,05, 2-я опытная) и 17,02 % (Р < 0,05, 3-я опытная).

В целом среднесуточный прирост живой массы перепелов опытных групп за весь период выращивания опережал сверстников группы контроля на 10,53 % (1-я опытная), 16,35 % (2-я опытная) и 17,48 % (3-я опытная).

Анализ потребления комбикормов перепелами за весь период выращивания (42 дня) показал, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы птиц в группах, где применяли кормовую добавку Трилактокор АБ, были ниже, чем в контрольной. Так, в 1-й опытной группе конверсия корма составила 3,13 кг, во 2-й опытной – 2,93 кг и в 3-й опытной – 2,98 кг, что ниже в сравнении с показателем контрольной группы на 10,06; 15,80 и 14,37 %. Полученные данные указывают на эффективность ввода 3 и 5 % кормовой добавки.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствует о том, что применение с основным рационом кормовой добавки Трилактокор АБ способствует лучшему усвоению энергии и питательных веществ комбикорма. Так, отмечено улучшение показателя сохранности в опытных группах, повышение живой массы перепелов, а также снижение затрата комбикорма на прирост 1 кг живой массы птицы. Лучшие результаты отмечены в группах, получавших 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ.

Отмечая хороший рост перепелов под действием кормовой добавки, мы исследовали ее влияние на развитие самой птицы (показатель мясной продуктивности) и ее внутренних органов (таблицы 11 и 12).

Из данных таблицы 11 видно, что во всех опытных группах перепела по живой массе перед убоем достоверно (Р < 0,05) опережали сверстников контрольной группы на 10,30 % (1-я опытная группа), 15,84 % (2-я опытная группа) и 17,02% (3-я опытная группа). Также достоверные (Р < 0,05) отличия с контролем были зафиксированы во всех опытных группах и по массе непотрошеной тушки, и по массе полупотрошеной, и по массе потрошеной тушки.

Так, в 1-й опытной группе по массе непотрошеной, полупотрошеной и потрошеной тушки перепела опережали (Р < 0,05) сверстников контрольной группы на 10,43; 13,32 и 12,83 %. При этом убойный выход по этим показателям составил 90,35; 83,25 и 69,59 %, что близко к показателям группы контроля (90,24; 81,03 и 68,03 %), однако превышал их на 0,12; 2,74 и 2,29 %.

Таблица 11 – Показатели мясной продуктивности перепелов на фоне введения в рацион кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса птицы перед убоем, г	230,61 ± 11,13	254,36 ± 12,52*	267,15 ± 13,07*	269,86 ± 13,16*
Масса непотрошеной тушки (МНеПТ), г	208,10 ± 10,14	229,81 ± 11,47*	242,60 ± 12,02*	244,11 ± 11,83*
% к контролю	–	*+ 10,43*	*+ 16,58*	*+ 17,30*
Убойный выход МНеПТ, %	90,24	90,35	90,81	90,46
Масса полупотрошеной тушки (МПолуПТ), г	186,86 ± 8,74	211,75 ± 10,42*	222,32 ± 10,77*	224,63 ± 10,75*
% к контролю	–	*+ 13,32*	*+ 18,98*	*+ 20,21*
Убойный выход МПолуПТ, %	81,03	83,25	83,22	83,24
Масса потрошеной тушки (МПТ), г	156,88 ± 7,28	177,01 ± 8,56*	187,24 ± 8,76*	188,93 ± 9,07*
% к контролю	–	*+ 12,83*	*+ 19,35*	*+ 20,43*
Убойный выход МПТ, %	68,03	69,59	70,09	70,01
Масса бедренных мышц, г	15,84 ± 0,94	19,38 ± 1,10	21,99 ± 1,12	22,18 ± 1,12
% к живой массе тушки	6,87	7,62	8,23	8,22
Масса мышц голени, г	11,11 ± 0,75	12,64 ± 0,78	15,79 ± 0,79	15,95 ± 0,81
% к живой массе тушки	4,82	4,97	5,91	5,91
Масса грудных мышц, г	47,44 ± 2,18	53,03 ± 2,51*	56,56 ± 2,41*	57,13 ± 2,63*
% к живой массе тушки	20,57	20,85	21,17	21,17
Масса остальных мышц, г	8,81 ± 0,47	10,15 ± 0,51	11,46 ± 0,62	11,82 ± 0,60
% к живой массе тушки	3,82	3,99	4,29	4,38
Всего съедобных мышц, г	80,81 ± 4,19	92,08 ± 4,60	100,66 ± 5,16	101,93 ± 5,15
% к живой массе тушки	35,04	36,20	37,68	37,77
Примечание: * – Р < 0,05.				

Наилучшие показатели получены у перепелов в опытных группах, получавших 3 % (2-я опытная) и 5 % (3-я опытная) кормовой добавки Трилактокор

АБ. Так, в этих группах масса непотрошеной, полупотрошеной и потрошеной тушки опережала (Р < 0,05) соответствующие показатели сверстников контрольной группы на 16,58; 18,98 и 19,35 % (2-я опытная) и 17,30; 20,21 и 20,43 % (3-я опытная). При этом убойный выход по этим показателям был выше контрольных данных на 0,63; 2,70 и 3,03 % (2-я опытная группа) и 0,24; 2,73 и 2,91 % (3-я опытная группа), что указывает на более эффективную продуктивность перепелов (возможность переводить питательные вещества корма в энергию роста) под действием 3 и 5 % кормовой добавки.

Также по данным таблицы 11 в опытных группах отмечено достоверное (Р < 0,05) увеличение массы грудных мышц – на 11,78; 19,22 и 20,43 % (в сравнении с показателем группы контроля). При этом в сравнении с живой массой тушки перед убоем выход грудных мышц составил 20,57 % (контрольная группа), 20,85 % (1-я опытная группа), 21,17 % (2-я и 3-я опытные группы), что говорит об эффективности применения кормовой добавки.

И бедренные мышцы, и мышцы голени, а также и все съедобные мышцы у перепелов опытных групп по массе были больше в сравнении с группой контроля, однако различия были не достоверными. Так, в 1-й опытной группе масса мышц голени и бедренных мышц была выше аналогичных показателей контрольной группы на 13,77 и 22,35 %, во 2-й опытной группе – на 42,12 и 38,83 % и в 3-й опытной группе – на 43,56 и 40,02 %. При этом убойный выход этих мышц составил 4,82 и 6,87 % (контрольная группа), 4,97 и 7,62 % (1-я опытная группа), 5,91 и 8,23 % (2-я опытная группа) и 5,91 и 8,22 % (3-я опытная группа). Так, в опытных группах эти показатели превосходили данные контрольной группы на 3,11 и 10,92 % (1-я опытная), 23,10 и 19,80 % (2-я опытная), 22,61 и 19,65 % (3-я опытная), что указывает на эффективность ввода в основной рацион 3 и 5 % изучаемой кормовой добавки.

Также отметим эффективность Трилактокор АБ при оценке показателя убойного выхода всех съедобных мышц. Так, в опытных группах обозначенный показатель превосходил данные контрольной группы на 6,72 % (1-я опытная), 7,53 % (2-я опытная) и 7,79 % (3-я опытная).

Таким образом, анализируя полученные данные, можно отметить, что мясная продуктивность перепелов возрастает при введении в основной рацион 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ.

Оценивая показатели мясной продуктивности перепелов на фоне введения в рацион пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ, мы изучили и развитие внутренних органов (см. таблицу 12). Так, во 2-й и 3-й опытных группах отмечено достоверное (Р < 0,05) увеличение массы сердца, печени (по данному показателю и в 1-й опытной группе) и кишечника. Так, у перепелов в 1-й опытной группе масса сердца, печени и кишечника была выше, чем у сверстников контрольной группы, на 26,51; 24,96 (Р < 0,05) и 26,82 %, во 2-й опытной группе – на 58,72 (Р < 0,05); 55,86 (Р < 0,05) и 33,92 % (Р < 0,05), в 3-й опытной группе – на 60,07 (Р < 0,05); 59,25 (Р < 0,05) и 34,73 % (Р < 0,05).

Таблица 12 – Развитие внутренних органов перепелов на фоне введения в рацион кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Масса сердца, г	2,98 ± 0,13	3,77 ± 0,19	4,73 ± 0,21*	4,77 ± 0,22*
Масса мышечного желудка, г	3,13 ± 0,17	3,81 ± 0,20	4,85 ± 0,25	4,88 ± 0,26
Масса железистого желудка, г	1,42 ± 0,08	1,54 ± 0,08	1,98 ± 0,10	1,91 ± 0,09
Масса печени, г	5,89 ± 0,27	7,36 ± 0,34*	9,18 ± 0,44*	9,38 ± 0,46*
Масса кишечника, г	9,73 ± 0,71	12,34 ± 0,72	13,03 ± 0,63*	13,11 ± 0,61*
Длина кишечника, см	69,12 ± 3,58	72,15 ± 3,77	73,59 ± 3,71	73,44 ± 3,72
Примечание: * – Р < 0,05.				

По остальным показателям (масса мышечного и железистого желудков, длина кишечника) показатели в опытных группах также опережали контроль, однако различия были недостоверными. Так, у перепелов 1-й опытной группы показатели массы мышечного и железистого желудка были выше в сравнении с контрольной группой на 21,72 и 8,45 %, 2-й опытной группы – на 54,95 и 39,44 %, 3-й опытной группы – на 55,91 и 34,51 %. Также улучшился и показатель длины кишечника у перепелов опытных групп на 4,38 % (1-я опытная), на 6,47 % (2-я опытная) и на 6,25 % (3-я опытная).

В целом, следует отметить, что введение в основной рацион перепелов 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ способствует улучшению мясной продуктивности птицы, это в свою очередь может указывать на хороший уровень усвоения питательных веществ из корма.

Влияние добавки на пищеварение перепелов. По мнению В. А. Мищенко (2017), в процессе пищеварения происходят качественные реакции перехода питательных веществ из коллоидального состояния в кристаллоидное, что делает их растворимыми в воде и способными всасываться слизистой оболочкой пищеварительного тракта, а большая часть питательных веществ, не поддающаяся преобразованию, выделяется с калом. Таким образом, изучив переваримость корма, мы поймем, какая доля корма усвоилась в виде питательных веществ, а какая прошла транзитом. К тому же эти характеристики служат оценкой питательного достоинства кормов и эффективного использования биопрепаратов.

Влияние кормовой добавки Трилактокор АБ на переваримость питательных веществ корма, а также использование кальция и фосфора представлено в таблице 13.

Таблица 13 – Переваримость и коэффициент использования питательных веществ комбикорма перепелами на фоне приема кормовой добавки Трилактокор АБ, %

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
Органическое вещество	52,39 ± 3,33	56,37 ± 2,67	58,53 ± 2,23*	58,91 ± 2,65*
% к контролю	–	*7,60*	*11,72*	*12,44*
Сырая клетчатка	41,17 ± 1,75	42,63 ± 1,27	44,12 ± 1,12*	44,53 ± 1,33*
% к контролю	–	*3,55*	*7,16*	*8,16*
Сырой протеин	53,18 ± 2,62	55,37 ± 1,11	58,73 ± 1,71*	60,26 ± 2,46*
% к контролю	–	*4,12*	*10,44*	*13,31*
Сырой жир	78,12 ± 3,70	81,63 ± 1,63	84,05 ± 2,17*	85,13 ± 3,21*
% к контролю	–	*4,49*	*7,60*	*8,97*
БЭВ	37,35 ± 1,85	38,52 ± 1,14	39,28 ± 0,78	39,49 ± 1,15
% к контролю	–	*3,13*	*5,17*	*5,73*
Коэффициент использования минеральных веществ				
Кальций	39,18 ± 1,68	41,45 ± 1,65	44,72 ± 1,78*	45,19 ± 2,13*
% к контролю	–	*5,79*	*14,14*	*15,34*

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5
Фосфор	35,25 ± 1,57	37,18 ± 0,78	39,89 ± 1,73*	40,57 ± 1,79*
% к контролю	–	*5,98*	*14,39*	*16,50*
Примечание: * – P < 0,05.				

Применение 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ (2-я и 3-я опытные группы) с основным рационом привело к достоверному (P < 0,05) улучшению переваримости основных питательных веществ корма, а также использованию минеральных веществ (кальция и фосфора). Так, переваримость сырой клетчатки перепелами 2-й и 3-й опытных групп была лучше в сравнении со сверстниками контрольной группы (P < 0,05) на 7,16 и 8,16 %; сырого протеина – на 10,44 и 13,31 %; сырого жира – на 7,60 и 8,97 %. Использование минеральных веществ корма в этих группах достоверно (P < 0,05) превосходило показатель контрольной группы на 14,14 и 15,34 % (кальций), 14,39 и 16,50 % (фосфор). Птица 1-й опытной группы, получавшая 1 % кормовой добавки Трилактокор АБ, также показала результаты выше контроля, однако они были не достоверными.

В целом полученные нами в ходе исследования данные объясняют хорошие ростовые показатели перепелов на протяжении всего опыта, улучшение мясной продуктивности, а также снижение количества использованного корма на прирост 1 кг живого веса птицы. Наилучшие показатели получены при введении в основной рацион 3 и 5 % изучаемой кормовой добавки.

По данным Е. И. Мигиной (2014), изучившей научную литературу, для того чтобы оценить положительную работу добавки на основе лакто- и бифидобактерий, «необходимо определить степень приживаемости микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте живого объекта исследования и не только в месте их непосредственной локализации, но и в самом отдаленном участке кишечника – слепых отростках толстого отдела кишечника, как одного из главного депо микрофлоры. Именно тут происходит формирование нормального физиологического пищеварения и иммунитета».

В диссертации И. А. Тухбатова (2017) отмечается и тот факт, что «под действием пробиотических компонентов препарата снижается уровень патогенных

микроорганизмов и в помете птицы». У суточных цыплят-бройлеров микробный состав помета был представлен кишечной палочкой и дрожжами. Под действием изучаемых кормовых добавок (в частности, фугата Биоспорина) в возрасте 21 сут отмечалось снижение титра кишечной палочки и увеличение лакто- и бифидобктерий. При этом в помете полностью отсутствовали представители стафилококков и энтерококков, а также дрожжей.

Изучая оказываемое влияние кормовой добавки Трилактокор АБ, мы исследовали микробиологический состав содержимого кишечника у выращиваемых нами перепелов (рисунок 9).

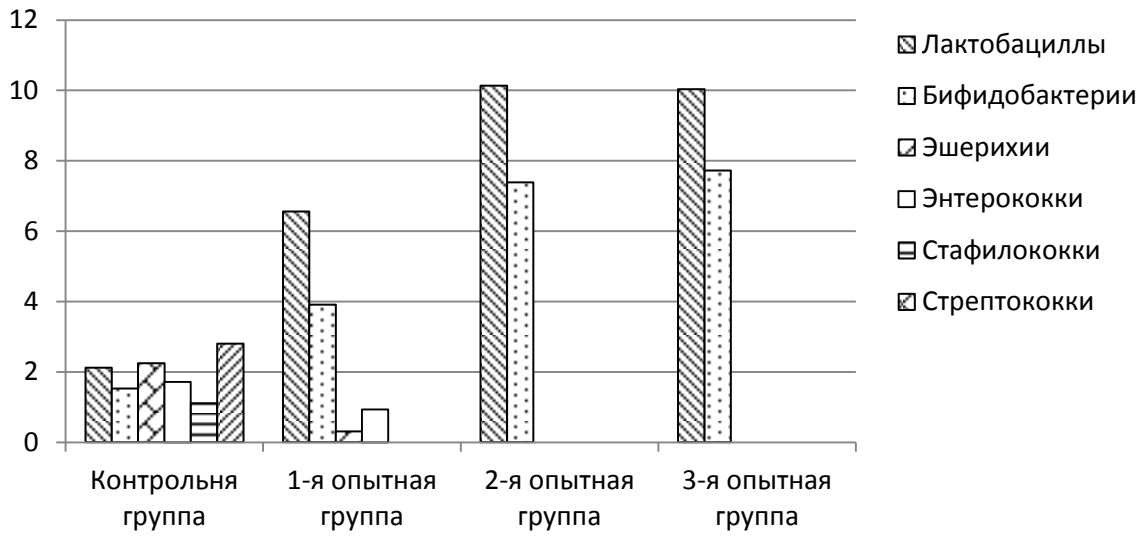

Рисунок 9 – Микробиологический анализ химуса кишечника перепелов на фоне приема кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

Так, в контрольной группе перепелов, получавших стандартный рацион без добавки, в химусе кишечника по завершении опыта отмечено значительное количество лакто- и бифидобактерий – 2,12 × 10^8 КОЕ/г и 1,53 × 10^8 КОЕ/г, а также эшерихии, энтерококки, стафилококки и стрептококки – не превышающие титр 10^2–10^3 КОЕ/г.

В опытных группах у перепелов, получавших разное количество кормовой добавки Трилактокор АБ, в содержимом кишечника не обнаружены стафилококки и стрептококки. При этом на фоне применения 3 и 5 % пробиотической кормовой добавки (2-я и 3-я опытные группы) не отмечены в химусе

и энтерококки с эшерихиями. Также следует отметить, что в сравнении с контрольной группой значительно возрасло количество лакто- и бифидобактерий. Так, в 1-й опытной группе их уровень статистически достоверно (P < 0,05) опережал показатель контрольной группы в 3,1 и 2,5 раза, однако наилучшее достоверное (P < 0,05) повышение отмечено во 2-й и 3-й опытных группах – в 4,7–4,8 и 4,8–5,0 раз.

Таким образом, применение кормовой добавки Трилактокор АБ в составе сбалансированного стандартного рациона способствовало заселению кишечника полезной микрофлорой и вытеснению условно-патогенных микроорганизмов, что в свою очередь у перепелов опытных групп сказалось на лучшем усвоении питательных веществ, поступающих с кормом.

Морфологические и биохимические показатели крови перепелов после введения добавки. В целом, чтобы всесторонне оценить воздействие на организм птицы вводимых с кормом добавок, необходимо оценить морфобиохимический состав крови, так как кровь, являясь переносчиком кислорода к клеткам внутренних органов и продуктов распада от них, – главный индикатор нарушения обменных процессов внутри организма.

Результаты исследования количества форменных элементов и гемоглобина в крови у перепелов в результате применения кормовой добавки Трилактокор АБ представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Морфологические показатели крови перепелов при скармливании кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Лейкоциты, 10^9/л	22,19 ± 0,53	19,87 ± 0,41*	18,01 ± 0,61*	17,93 ± 0,71*
Тромбоциты, 10^9/л	126,18 ± 3,58	131,59 ± 2,73	133,26 ± 3,34*	134,17 ± 3,45*
Эритроциты, 10^{12}/л	3,29 ± 0,07	3,41 ± 0,05	3,53 ± 0,07*	3,52 ± 0,08*
Гемоглобин, г/л	118,29 ± 5,21	125,79 ± 4,43	131,42 ± 4,62*	132,08 ± 5,02*
Примечание: * – P < 0,05.				

Изучая полученные данные, следует отметить, что колебания рассматриваемых значений по форменным элементам крови и гемоглобину в группах по

разным показателям происходили в пределах физиологической нормы для перепелов. Однако, у птицы, получавшей с основным рационом 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ, отмечено достоверное (Р < 0,05) расхождение со значениями у перепелов контрольной группы. Так, лейкоцитов в крови у птицы 1-й опытной группы было на 10,45 % (Р < 0,05) меньше, чем у сверстников в контрольной группе, такая же тенденция отмечена во 2-й и 3-й опытных группах – на 18,84 % (Р < 0,05) и 19,20 % (Р < 0,05).

При этом уровень тромбоцитов и эритроцитов в крови опытной птицы был выше в сравнении с контролем на 4,29 и 3,65 % (1-я опытная группа), на 5,61 и 7,29 % (Р < 0,05, 2-я опытная группа), на 6,33 и 6,99 % (Р < 0,05, 3-я опытная группа).

Количество гемоглобина в сыворотке крови у перепелов на фоне приема кормовой добавки Трилактокор А» также возрасло – на 6,34 % (1-я опытная группа), на 11,10 % (Р < 0,05, 2-я опытная группа) и на 11,66 % (Р < 0,05, 3-я опытная группа).

Основной частью форменных элементов крови являются эритроциты, именно в них содержится гемоглобин, который переносит молекулы кислорода. Полученные показатели указывают на то, что у перепелов, получавших с основным кормом 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ, физиологические характеристики (в частности, оксигенация органов и тканей) были лучше, что и способствовало хорошему росту и наработке высокой мясной продуктивности (Дубровский А. А., 2016).

Об обменных процессах в организме можно судить, изучив биохимический состав сыворотки крови (таблица 15).

Важным строительным материалом в организме, а также участником обменных процессов являются белки. Так, показатели общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови перепелов опытных групп были достоверно (Р < 0,05) выше в сравнении с контролем на 10,73; 11,40 и 8,76 % (1-я опытная группа), на 21,61; 28,75 и 17,73 % (2-я опытная группа) и на 22,75; 30,34 и 20,80 % (3-я опытная группа). В целом, интенсивность белкового обмена в организме перепелов характеризует коэффициент А/Г (соотношение альбуми-

нов и глобулинов) – белковый индекс. В опытных группах он был выше показателя контрольной группы на 2,67 % (1-я опытная), на 9,33 % (2-я опытная) и на 8,00 % (3-я опытная), что указывает на получение наилучшего результата при введение в основной рацион 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ.

Таблица 15 – Биохимические показатели крови перепелов при скармливании кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Общий белок, г/л	34,19 ± 1,31	37,86 ± 1,62*	41,58 ± 1,88*	41,97 ± 1,93*
Альбумины, г/л	14,47 ± 0,63	16,12 ± 0,78*	18,63 ± 0,91*	18,86 ± 0,94*
Глобулины, г/л	19,18 ± 0,94	20,86 ± 0,82	22,58 ± 1,02*	23,17 ± 1,09*
Коэффициент А/Г	0,75	0,77	0,82	0,81
Глюкоза, мМ/л	24,28 ± 1,12	26,47 ± 1,23	29,13 ± 1,51	29,58 ± 1,52
Мочевина, мМ/л	1,71 ± 0,07	1,68 ± 0,04	1,65 ± 0,03	1,64 ± 0,02
Холестерин, мМ/л	3,84 ± 0,08	3,71 ± 0,09	3,63 ± 0,11*	3,65 ± 0,13
АСТ, Ед/л	289,15 ± 7,71	293,58 ± 6,17	304,68 ± 7,80*	304,16 ± 7,13*
АЛТ, Ед/л	26,62 ± 0,52	27,43 ± 0,49	29,17 ± 0,55*	28,83 ± 0,51*
Кальций, мМ/л	2,68 ± 0,06	2,73 ± 0,03*	2,81 ± 0,07*	2,79 ± 0,05*
Фосфор, мМ/л	2,12 ± 0,08	2,21 ± 0,09	2,39 ± 0,07*	2,37 ± 0,07*
Соотноешение Са/Р	1,26	1,23	1,17	1,18
Примечание: * – Р < 0,05.				

Конечным продуктом метаболизма белка является мочевина. Так, в 1-й опытной группе ее количество было ниже в сравнении с показателем контрольной группы на 1,75 %, во 2-й опытной группе – на 3,51 %, в 3-й опытной группе – на 4,09 %, что указывает на более полное использование белка в качестве строительного материала для роста и развития перепелов опытных групп.

По показателю холестерина в крови перепелов, мы можем судить о процессах жирового обмена в организме птицы. Так, у перепелов 1-й опытной группы уровень холестерина в крови был ниже в сравнении со сверстниками контрольной группы на 3,38 %, 2-й опытной группы – на 5,47 % (Р < 0,05) и 3-й опытной группы – на 4,95 %, что указывает на эффективность применения с основным кормом 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ.

Также в результате изучения сыворотки крови перепелов отмечено достоверное (Р < 0,05) увеличение АСТ и АЛТ, а также кальция и фосфора во 2-й и 3-й опытных группах (оставаясь в пределах физиологической нормы). Так, показатели АСТ и АЛТ увеличились в сравнении с контролем на 5,37 и 9,58 % (2-я опытная группа) и на 5,19 и 8,30 % (3-я опытная группа), что указывает на нормальную работу сердца и печени, с учетом того, что в этих группах они были крупнее по сравнению с органами сверстников других групп.

О минеральном обмене в организме перепелов судили по уровню кальция и фосфора в сыворотке крови птицы опытных групп, он был достоверно (Р < 0,05) выше в сравнении с образцами контрольной группы на 1,87 и 4,24 % (1-я опытная группа), на 4,85 и 12,74 % (2-я опытная группа) и на 4,10 и 11,79 % (3-я опытная группа). При этом в группах, получавших с основным рационом 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ, соотношение кальция и фосфора было лучше, чем в группе контроля, на 7,14 и 6,35 %, т. е. кальций в организме перепелов 2-й и 3-й опытных групп усваивался лучше.

Таким образом, подбирая оптимальную дозировку ввода кормовой добавки Трилактокор АБ и в результате оценки эффективность ее применения при выращивании перепелов, мы пришли к заключению, что наиболее эффективной является норма ввода 3 %. При этой норме в организме птицы улучшаются физиологические процессы, что в итоге способствует получению хороших ростовых показателей и высокой мясной продуктивности.

Экономическая эффективность применения на перепелах кормовой добавки Трилактокор АБ в различных дозировках. Окончательный вывод об эффективности применения пробиотической кормовой добавки при выращивании перепелов можно сделать, рассчитав экономические показатели с учетом стоимости комбикорма и добавки, а также их расхода на 1 кг прироста живой массы. Основные хозяйственные и экономические результаты представлены в таблице 16.

По окончании опыта в группах, получавших с основным рационом кормовую добавку Трилактокор АБ, отмечено достоверное (Р < 0,05) повышение живой массы перепелов. Так, в сравнении с показателем контрольной группы масса птицы в 1-й опытной группе увеличилась на 6,40 %, во 2-й опытной группе –

на 15,84 % и в 3-й опытной группе – на 17,02 %. При этом по валовой живой массе перепела опытных групп опережали сверстников контроля на 20,94 % (1-я опытная), 30,00 % (2-я опытная) и 31,25 % (3-я опытная).

Таблица 16 – Экономическая эффективность применения кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Количество птицы в группе				
на начало опыта	50	50	50	50
на конец опыта	43	47	48	48
Сохранность, %	86	94	96	96
Живая масса перепелов, г				
на начало опыта	7,25 ± 0,07	7,32 ± 0,08	7,22 ± 0,08	7,27 ± 0,07
на конец опыта	230,61 ± 11,13	245,36 ± 12,52*	267,15 ± 13,07*	269,86 ± 13,16*
Прирост живой массы за весь период выращивания, г				
одной головы	223,36	247,04	259,93	262,59
среднесуточный	5,32	5,88	6,19	6,25
Валовая живая масса, кг	**9,60**	**11,61**	**12,48**	**12,60**
Расход комбикорма за весь период выращивания				
на одну голову, г	777,29	773,23	761,59	782,52
на 1 кг прироста, кг	3,48	3,13	2,93	2,98
Скормлено корма, всего, кг	**33,41**	**36,34**	**36,57**	**37,55**
из него добавка, кг	–	0,36	1,10	1,88
Стоимость 1 кг корма, руб.	35			
Стоимость 1 кг добавки, руб.	–	20		
Стоимость рациона для опыта, руб.	1169,35	1266,50	1263,45	1286,05
Цена реализации 1 кг мяса перепелов, руб. (в среднем)	500			
Выручка от реализации мяса птицы, руб.	4800,00	5805,00	6240,00	6300,00
Прибыль от реализации мяса птицы, руб.	**3630,65**	**4538,50**	**4976,55**	**5013,95**
Экономическая эффективность, %	–	25,00	37,07	38,10
Примечание: * – P < 0,05.				

За весь период опыта (42 дня) в сравнении с показателем группы контроля расход корма на выращивание одной головы перепелов снижен в 1-й и 2-й опытных группах и увеличен в 3-й опытной группе. При этом на 1 кг прироста живой массы птицы при вводе 1 % кормовой добавки Трилактокор АБ затрачено на 10,06 % корма меньше в сравнении с данными контрольной группы, при введении 3 % кормовой добавки – на 15,80 % и при вводе 5 % добавки – на 14,37 %.

Учитывая расход корма и кормовой добавки на весь период выращивания, а также показатель сохранности, следует отметить, что на выращивание перепелов по группам затрачено 33,41 кг корма (контрольная группа), 36,34 кг (1-я опытная группа), 36,57 кг (2-я опытная группа) и 37,55 кг (3-я опытная группа). Перепела опытных групп употребили больше корма в сравнении со сверстниками контрольной группы на 8,77 % (1-я опытная), 9,46 % (2-я опытная) и 15,67 % (3-я опытная).

При этом стоимость этих рационов с учетом кормовой добавки на весь период выращивания (42 дня) составила 1266,50 руб. (1-я опытная группа), 1263,45 руб. (2-я опытная группа) и 1286,05 руб. (3-я опытная группа) против стоимости рациона контрольной группы 1169,35 руб. Так, в опытных группах затраты на рацион были выше показателя контрольной группы на 8,31 % (1-я опытная), на 8,05 % (2-я опытная) и на 9,98 % (3-я опытная).

Цена реализации 1 кг мяса перепелов на рынке варьирует, и в зависимости от региона может достигать 700 руб./кг и выше. В среднем по Краснодарскому краю рыночная цена на момент проведения убоя была 500 руб./кг. Исходя из такой стоимости выручка от реализации мяса составила 5805 руб. (1-я опытная группа), 6240 руб. (2-я опытная группа) и 6300 руб. (3-я опытная группа) против 4800 руб. за мясо перепелов контрольной группы.

С учетом стоимости всего рациона (в среднем 35 руб. за 1 кг корма плюс 20 руб. за 1 кг пробиотической добавки), экономическая эффективность, полученная от реализации мяса птицы опытных групп, составила 25,00 % (1-я опытная группа), 37,07 % (2-я опытная группа) и 38,10 % (3-я опытная группа), что указывает на эффективность ввода с основным рационом при выращивании перепелов 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ.

Учитывая все полученные результаты (рост и продуктивность птицы, физиологическое состояние и эффективность выращивания), для дальнейшего исследования нами была выбрана норма ввода 3 % кормовой добавки.

2.4 Оптимизация режимов применения кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов

Как отмечает В. Г. Рядчиков (2012), основная схема выращивания цыплят зачастую опирается на периоды жизни: 0–14 дней – старт, 15–28 дней – рост, от 29 дней до убоя – финиш. Для перепелов эта схема может выглядеть несколько иначе: 0–21 день – старт, 22–42 дня – рост, от 43 дня и до убоя – продуктивный. Основное внимание уделяется периоду старта, так как именно этот период характеризуется макисмальной интенсивностью роста, и стартерным кормам, так как пищеварительная система птицы в первые дни жизни находится в стадии развития и поэтому в этот период рекомендовано применять различные добавки, в том числе стимулирующие развитие полезной микрофлоры – проибиотики. Ростовые и финишные рационы также требовательны к качеству и питательности корма, при этом в финишный период возможны структурные изменения тела птицы – излишнее накопление жира и сокращение объема грудных мышц.

Таким образом, целью второго научно-хозяйственного опыта было подобрать оптимальный режим ввода кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов. Опыт проводили на японских перепелах породы фараон мясной направленности на базе НИЦ Ветфармбиоцентр, являющегося структурным подразделением ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ.

С этой целью методом групп-аналогов было сформировано четыре группы суточных перепелов (контрольная и три опытных) по 50 гол. в каждой. Все группы получали основной полноценный комбикорм (ПК) и имели свободный доступ к воде. При этом птице опытных групп с основным рационом ежедневно

вводили 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ: 1-й опытной группе – с 1 по 14 день выращивания, 2-й опытной группе – с 1 по 28 день выращивания, 3-й опытной группе – в 1–7, 15–21, 29–35 дни выращивания.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 42 дня.

Зоотехнические показатели при выращивании перепелов. Основными зоотехническими показателями, характеризующими эффективность выращивания птицы, являются динамика живой массы, сохранность, а также расход комбикорма за весь период выращивания. Регулярный контроль живого веса птицы позволяет своевременно выявить недостатки в технологии ее выращивания.

Для второго научно-хозяйственного опыта по изучению влияния различных режимов ввода в основной рацион кормовой добавки Трилактокор АБ мы отобрали здоровых суточных перепелов, с разницей по живой массе, не превышающей 1 %. За птицей на протяжении 42 дней опыта каждый день велось наблюдение и отмечалось общее состояние подопытных во всех изучаемых группах: оно сохранялось на удовлетворительном уровне с сохранением хорошего аппетита. Результаты влияния кормовой добавки Трилактокор АБ на хозяйственные показатели развития перепелов представлены на рисунках 10 и 11.

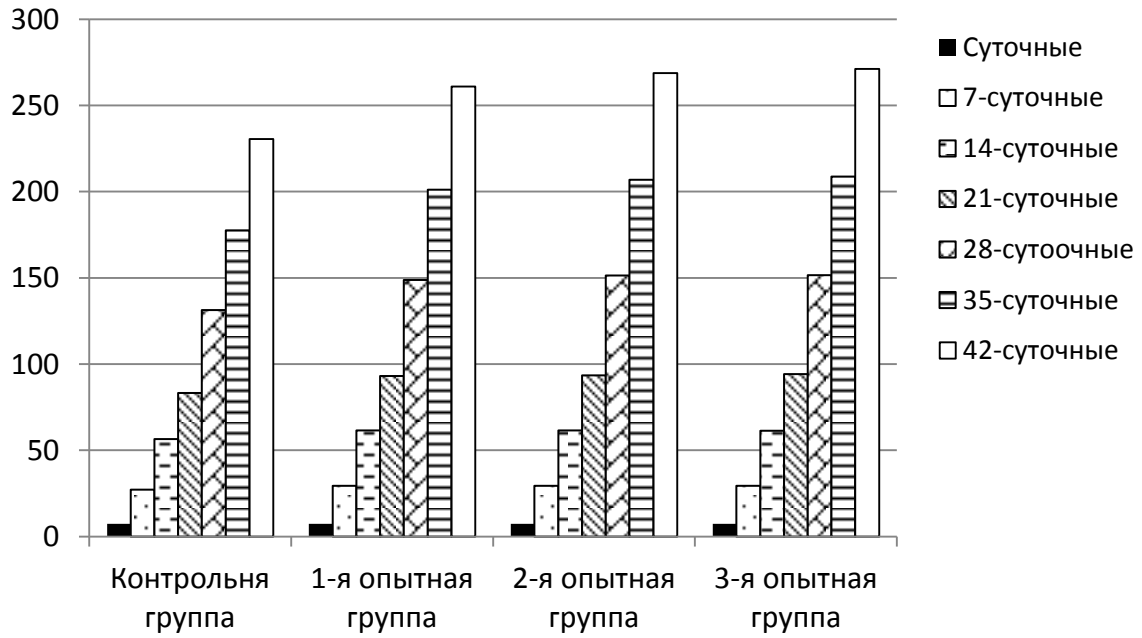

Рисунок 10 – Динамика живой массы перепелов при различных режимах ввода кормовой добавки Трилактокор АБ, г (n = 50)

Рисунок 11 – Зоотехнические показатели выращивания перепелов при скармливании 3 % кормовой добавки Трилакткор АБ (n = 50)

За весь период опыта достоверная (P < 0,05) динамика привесов живой массы перепелов в опытных группах в результате употребления кормовой добавки Трилактокор АБ отмечена в 1-й опытной группе с 14 по 28 сут, во 2-й и 3-й опытных группах – с 14 сут выращивания и до конца опыта.

Анализируя рисунок 10, следует отметить, что прирост живой массы перепелов на 7 сут выращивания в 1-й опытной группе в сравнении с показателем контроля составил 8,35 %, во 2-й опытной группе – 8,42 % и в 3-й опытной группе – 8,53 %; на 14 сут – 8,95; 9,00 и 8,68 %; на 21 сут – 11,77; 12,31 и 13,09 %; на 28 сут – 13,23; 15,16 и 15,34 %, на 35 сут – 13,21; 16,46 и 17,49 %. При этом на 42-е сутки выращивания живой вес у перепелов опытных групп увеличился относительно сверстников контрольной группы на 13,17 % (1-я опытная группа), на 16,55 % (P < 0,05, 2-я опытная группа) и на 17,62 % (P < 0,05, 3-я опытная группа). Полученные данные указывает на эффективность дробного применения кормовой добавки Трилактокор АБ – в начале каждого периода (старт, рост и финиш) по 7 дней.

При этом за весь период выращивания (42 дня) зафиксирован падеж перепелов, в результате которого в контрольной группе зафиксирована сохранность на уровне 90 %, в 1-й и 2-й опытных группых – 96 %, в 3-й опытной группе – 98 %.

В целом, перепела опытных групп также опережали сверстников контроля по показателю среднесуточного прироста живой массы за весь период выращивания – на 13,75 % (1-я опытная), 17,14 % (2-я опытная) и 18,27 % (3-я опытная). При этом расход комбикорма на 1 кг прироста живого веса за весь период выращивания перепелов в опытных группах был ниже показателя контрольной группы на 10,43 % (1-я опытная), 17,39 % (2-я опытная) и 19,42 % (3-я опытная).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об эффективности дробного применения кормовой добавки Трилактокор АБ по 7 дней в начале периодов старт, рост и финиш, что улучшает технологический процесс выращивания перепелов и стимулирует ростовые процессы птицы.

Мясная продуктивность и развитие внутренних органов перепелов. Более полно оценить эффективность дробного применения пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ на развитие птицы можно изучив показатель мясной продуктивности (таблица 17), а также развитие внутренних органов (таблица 18).

Таблица 17 – Показатели мясной продуктивности перепелов на фоне введения в рацион 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ в различных режимах (n = 10)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
Живая масса птицы перед убоем, г	230,57 ± 11,17	260,93 ± 13,17	268,74 ± 13,26*	271,19 ± 13,53*
Масса полупотрошеной тушки (МПолуПТ), г	186,88 ± 9,20	211,12 ± 10,64	221,71 ± 10,85*	225,28 ± 11,13*
% к контролю	–	*+ 12,97*	*+ 18,64*	*+ 20,55*
Убойный выход МПолуПТ, %	81,05	80,91	82,50	83,07
Масса потрошеной тушки (МПТ), г	157,41 ± 7,83	181,24 ± 9,33	187,98 ± 8,76*	193,49 ± 8,75*
% к контролю	–	*+ 15,14*	*+ 19,42*	*+ 22,92*
Убойный выход МПТ, %	68,27	69,46	69,95	71,35
Масса бедренных мышц, г	17,59 ± 0,91	21,71 ± 1,09	23,89 ± 1,24	24,05 ± 1,21
% к живой массе тушки	7,63	8,32	8,89	8,87

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5
Масса грудных мышц, г	47,04 ± 2,27	54,04 ± 2,72	56,54 ± 2,81*	57,84 ± 2,87*
% к живой массе тушки	20,40	20,71	21,04	21,33
Всего съедобных мышц, г	80,79 ± 4,05	94,66 ± 4,75	98,36 ± 4,92	99,50 ± 5,05
% к живой массе тушки	35,04	36,28	36,30	36,69
Примечание: * – P < 0,05.				

По данным таблицы видно, что перепела 2-й и 3-й опытных групп по массе полупотрошеной и потрошеной тушки были достоверно (P < 0,05) крупнее сверстников контрольной группы. При этом птица 1-й опытной группы также опережала по этим показателям данные контрольной группы, однако разница была не достоверной.

Так, по массе полупотрошеной тушки перепела 1-й опытной группы были больше показателя контроля на 12,97 %, 2-й опытной группы – на 18,64 % и 3-й опытной группы – на 20,55 %. По показателю убойного выхода полупотрошеной тушки отличились 2-я и 3-я опытные группы, опередив данные контроля на 1,79 и 2,49 % соответственно.

По массе потрошеной тушки птица 1-й опытной группы превышала показатель контрольной группы на 15,14 %, 2-й опытной группы – на 19,42 % и 3-й опытной группы – на 22,92 %. При этом показатель убойного выхода потрошеной тушки в опытных группах был выше контрольного на 1,74 % (1-я опытная), 2,46 % (2-я опытная) и 4,51 % (3-я опытная).

Также достоверное (P < 0,05) увеличение в сравнении с контрольной группой зафиксировано по массе грудных мышц во 2-й и 3-й опытных группах на 20,20 и 22,96 %. При этом убойный выход грудных мышц в этих группах был выше контроля на 3,14 % (2-я опытная группа) и 4,56 % (3-я опытная группа). У перепелок 1-й опытной группы масса грудных мышц также превышала показатель контрольной группы (на 14,88 %), однако данные были не достоверными, и убойный выход грудных мышц превышал контрольный показатель всего на 1,52 %.

Масса бедренных мышц у перепелов опытных групп была выше сверстников контрольной группы, но полученные данные были недостоверными.

Так, в 1-й опытной группе этот показатель превышал контрольный на 23,42 %, во 2-й опытной группе – на 35,82 % и в 3-й опытной группе – на 36,72 %.

Следует отметить и повышение выхода съедобных мышц в целом. Так, в 1-й опытной группе этот показатель превосходил данные контрольной группы на 3,54 %, во 2-й опытной группе – на 3,60 % и в 3-й опытной группе – на 4,71 %.

Таким образом, анализируя полученные данные, следует отметить, что при дробном применении кормовой добавки Трилактокор АБ происходит стимуляция процессов роста и развития перепелов, что увеличивает выход мясной продукции.

Также отмечено улучшение в пределах физиологической нормы для перепелов и в развитии внутренних органов.

Оценивая данные таблицы 18, в опытных группах, получавших в разных режимах 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ, отмечено достоверное (P < 0,05) увеличение массы сердца, печени и кишечника. Так, в 1-й опытной группе эти показатели превосходили данные контрольной группы на 42,7; 49,66 и 27,91 %, во 2-й опытной группе – на 55,30; 55,25 и 31,10 %, в 3-й опытной группе – на 60,60; 56,10 и 31,72 %.

Таблица 18 – Развитие внутренних органов перепелов на фоне введения в рацион в различных режимах 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Масса сердца, г	3,02 ± 0,12	4,31 ± 0,19*	4,69 ± 0,19*	4,85 ± 0,20*
Масса мышечного желудка, г	3,15 ± 0,17	4,39 ± 0,23	4,74 ± 0,24	4,93 ± 0,27
Масса железистого желудка, г	1,41 ± 0,09	1,43 ± 0,10	1,81 ± 0,09	1,95 ± 0,11
Масса печени, г	5,90 ± 0,27	8,83 ± 0,35*	9,16 ± 0,40*	9,21 ± 0,45*
Масса кишечника, г	9,71 ± 0,41	12,42 ± 0,52*	12,73 ± 0,53*	12,79 ± 0,61*
Длина кишечника, см	69,32 ± 3,73	72,54 ± 3,72	72,83 ± 3,77	73,87 ± 3,95
Примечание: * – P < 0,05.				

Остальные оцениваемые показатели (масса мышечного и железистого желудков, а также длина кишечника) в опытных группах были выше контрольных, однако полученные данные были не достоверными. Так, масса мышечного и же-

лезистого желудков у перепелов 1-й опытной группы была выше в сравнении со сверстниками контрольной группы на 39,36 и 1,42 %, 2-й опытной группы – на 50,48 и 28,37 % и 3-й опытной группы – на 56,51 и 38,30 %. Длина кишечника у перепелов опытных группы превышала показатель контроля на 4,64 % (1-я опытная), на 5,06 % (2-я опытная) и на 6,56 % (3-я опытная).

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что дробное введение 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ стимулирует мясную продуктивность и развитие внутренних органов перепелов, за счет как мы полагаем более полного усвоения питательных веществ корма.

Экономическая эффективность различных режимов применения на перепелах кормовой добавки Трилактокор АБ. Основные зоотехнические показатели (сохранность, живая масса перепелов на конец опыта и расход комбикорма на 1 кг прироста живого веса) позволяют рассчитать экономическую эффективность применения различных режимов применения 3 % пробиотической кормовой добавки. Данные расчета представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Экономическая эффективность применения в различных режимах 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
Количество птицы в группе				
на начало опыта	50	50	50	50
на конец опыта	45	48	48	49
Сохранность, %	86	94	96	98
Живая масса перепелов, г				
на начало опыта	7,32 ± 0,06	7,28 ± 0,06	7,31 ± 0,07	7,35 ± 0,05
на конец опыта	230,57 ± 11,17	260,93 ± 13,17	268,74 ± 13,26*	271,19 ± 13,53*
Прирост живой массы за весь период выращивания, кг				
одной головы	0,22325	0,25365	0,26143	0,26384
среднесуточный	5,31	6,04	6,22	6,28
Валовая живая масса, кг	**10,05**	**12,17**	**12,55**	**12,93**

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5
Расход комбикорма за весь период выращивания, кг				
на одну голову	0,77021	0,78378	0,74508	0,73347
на 1 кг прироста	3,45	3,09	2,85	2,78
Скормлено корма, всего, кг	**34,67**	**37,60**	**35,77**	**35,94**
из него добавка, кг	–	0,38	0,71	0,54
Стоимость 1 кг корма, руб.	35			
Стоимость 1 кг добавки, руб.	–	20		
Стоимость рациона для опыта, руб.	1213,45	1310,30	1241,30	1249,80
Цена реализации 1 кг мяса перепелов, руб. (в среднем)	500			
Выручка от реализации мяса птицы, руб.	5025,00	6085,00	6275,00	6465,00
Прибыль от реализации мяса птицы, руб.	**3811,55**	**4774,70**	**5033,70**	**5215,20**
Экономическая эффективность, %	–	25,27	32,06	36,83
Примечание: * – P < 0,05.				

Анализируя данные таблицы 26, следует отметить, что дробное введение 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ по 7 дней в период старта, роста и финиша (3-я опытная группа) оказывает лучшее воздействие на ростовые и продуктивные качества перепелов.

Так, перепела этой группы по валовому живому весу опрежали свестников контрольной группы (на 28,66 %), а также 1-й и 2-й опытных групп (на 6,24 и 3,03 %). При этом с учетом самого низкого расхода корма на прирост 1 кг живого веса (на 19,42 % в сравнении с контрольной группой и на 10,03 и 2,46 % в сравнении с 1-й и 2-й опытными группами) перепелам этой группы скормили на 3,66 и 0,47 % больше корма, чем сверстникам контрольной и 2-й опытной групп, но на 4,41 % меньше, чем птице 1-й опытной группы.

С учетом стоимости корма и кормовой добавки, а также полученной прибыли за реализацию мяса перепелов, экономическая эффективность в этой

группе составила 36,83 %, что больше, чем в 1-й опытной группе, на 45,75 %, и в сравнении со 2-й опытной группой – на 14,88 %.

2.5 Рост, развитие, сохранность и мясная продуктивность цыплят-бройлеров при различных режимах применения кормовой добавки Трилактокор АБ

Целью третьего научно-хозяйственного опыта было изучить влияние кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании цыплят и определить оптимальный режим ее ввода. Опыт проводили на суточных цыплятах-бройлерах кросса Росс-308 на базе НИЦ Ветфармбиоцентр, являющегося структурным подразделением ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ.

С этой целью методом групп-аналогов было сформировано пять групп бройлеров (контрольная и четыре опытных) по 50 гол. в каждой. Все группы получали основной полноценный комбикорм (ПК) и имели свободный доступ к воде. При этом птице опытных групп с основным рационом ежедневно вводили 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ: 1-й опытной группе – с 1 по 14 день выращивания, 2-й опытной группе – с 1 по 28 день выращивания, 3-й опытной группе – с 1 по 42 день выращивания (весь период) и 4-й опытной группе – дробно, в 1–7, 15–21, 29–35 дни выращивания.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 42 дня.

Зоотехнические показатели при выращивании цыплят-бройлеров. Оценку эффективности применения различных режимов скармливания 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании цыплят-бройлеров мы проводили по ранее обозначенной схеме – для начала изучив динамику роста птицы, сохранность и расход комбикорма на получение 1 кг прироста живого веса. Полученные данные представлены на рисунках 12 и 13.

Для третьего научно-хозяйственного опыта по изучению влияния различных режимов ввода в основной рацион кормовой добавки Трилактокор АБ

мы отобрали здоровых суточных цыплят-бройлеров, с разницей по живой массе, не превышающей 1,5 %. За птицей на протяжении 42 дней опыта каждый день велось наблюдение и отмечалось общее состояние подопытных во всех изучаемых группах: оно сохранялось на удовлетворительном уровне с сохранением хорошего аппетита.

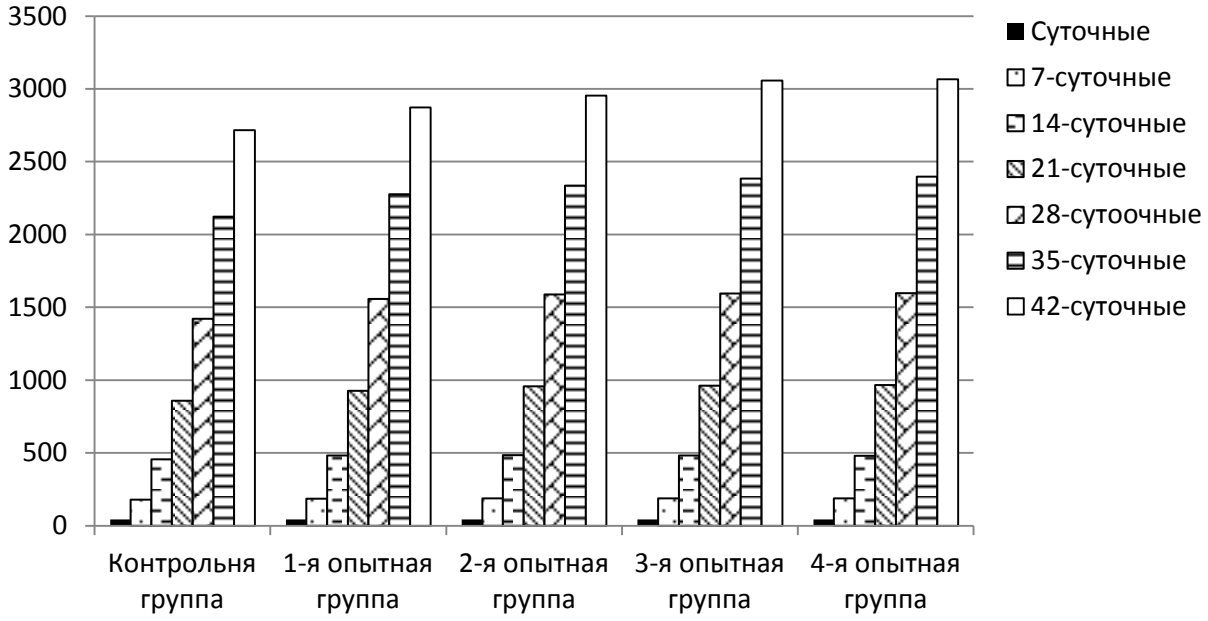

Рисунок 12 – Динамика живой массы бройлеров при различных режимах ввода 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ, г (n = 50)

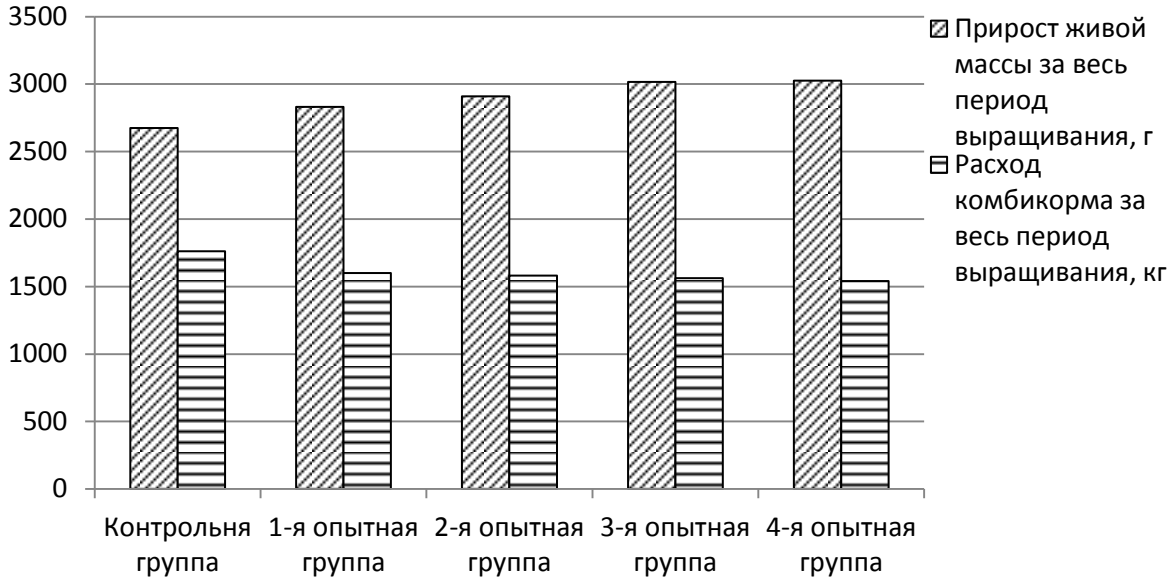

Рисунок 13 – Зоотехнические показатели выращивания бройлеров при скармливании 3 % кормовой добавки Трилакткор АБ (n = 50)

Анализируя полученные данные, следует отметить, что за весь период опыта в контрольной группе зафиксирована гибель пяти цыплят, однако в опытных группах сохранность птицы была выше, чем в контроле, и составила 96 % (1-я опытная), 98 % (2-я и 3-я опытные) и 100 % (4-я опытная).

Также в опытных группах отмечена положительная динамика живой массы на протяжении всего опыта (рисунок 12), при этом в 3-й и 4-й опытных группах показатели были достоверно ($P < 0,05$) больше, чем у сверстников контрольной группы начиная с 3 нед опыта и до его завершения. На 42-й день выращивания живая масса цыплят в опытных группах превышала контрольный показатель на 5,76 % (1-я опытная), на 8,72 % (2-я опытная), на 12,59 % ($P < 0,05$, 3-я опытная) и на 12,91 % ($P < 0,05$, 4-я опытная).

При этом прирост живой массы за весь период выращивания бройлеров в контрольной группе составил 2,67 кг, в 1-й опытной группе – 2,83 кг, во 2-й опытной группе – 2,91 кг, в 3-й опытной группе – 3,01 кг и в 4-й опытной группе – 3,02 кг, что выше данных контроля на 5,99; 8,99; 12,73 и 13,11 % соответственно.

Расход комбикорма на прирост 1 кг живого веса за весь период выращивания в опытных группах был ниже в сравнении с показателем контрольной группы на 9,09 % (1-я опытная), на 10,23 % (2-я опытная), на 11,36 % (3-я опытная) и на 12,50 % (4-я опытная).

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что введение в основной рацион бройлерам 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ улучшает зоотехнические характеристики цыплят, при этом наилучшие результаты отмечены в группах, получавших добавку на протяжении всего опыта и дробно по 7 дней в начале периодов старт, рост и финиш.

Мясная продуктивность и развитие внутренних органов. Отмечая хорошие ростовые показатели цыплят на фоне приема 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ, мы проанализировали данные по мясной продуктивности (таблица 20), чтобы понять какое влияние оказывают различные режимы потребления 3 % изучаемой кормовой добавки.

Таблица 20 – Показатели мясной продуктивности цыплят на фоне введения в рацион в различных режимах 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

Показатель	Группа				
	контроль-ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Живая масса птицы перед убоем, г	2716,37 ± 133,73	2872,92 ± 131,18	2953,14 ± 132,68	3058,32 ± 134,26*	3067,14 ± 135,38*
Масса полупотро-шеной тушки (МПолуПТ), г	2210,31 ± 109,33	2350,62 ± 109,12	2429,55 ± 111,63	2527,40 ± 115,27*	2536,52 ± 116,54*
% к контролю	–	*+ 6,35*	*+ 9,92*	*+ 14,35*	*+ 14,76*
Убойный выход МПолуПТ, %	81,37	81,82	82,27	82,64	82,70
Масса потрошеной тушки (МПТ), г	1986,21 ± 99,27	2109,30 ± 104,46	2184,44 ± 107,22	2264,07 ± 109,39*	2270,91 ± 109,27*
% к контролю	–	*+ 6,20*	*+ 9,98*	*+ 13,99*	*+ 14,33*
Убойный выход МПТ, %	73,12	73,42	73,97	74,03	74,04
Масса всех съедобных мышц, г	1035,48 ± 51,68	1105,50 ± 53,73	1155,27 ± 58,71	1218,13 ± 58,51*	1226,86 ± 57,68*
% к контролю	–	*+ 6,76*	*+ 11,57*	*+ 17,64*	*+ 18,48*
% к живой массе тушки	38,12	38,48	39,12	39,83	40,00
Примечание: * – Р < 0,05.					

По данным таблицы видно, что в двух опытных группах, получавших добавку на протяжении всего опыта и дробно по 7 дней в период старта, роста и финиша, мясная продуктивность цыплят была достоверно (Р < 0,05) выше в сравнении со сверстниками контрольной группы. Так, по массе полупотрошеной и потрошеной тушки бройлеры 3-й опытной группы были крупнее контрольных на 14,35 и 13,99 %, а 4-й опытной группы – на 14,76 и 14,33 %. При этом данные 1-й и 2-й опытных групп также были лучше контрольной группы, однако не достоверно, по массе полупотрошеной тушки – на 6,35 и 9,92 %, по массе потрошеной тушки – на 6,20 и 9,98 %.

Показатель массы всех съедобных мышц в опытных группах также превосходил контрольный на 6,76 % (1-я опытная), на 11,57 % (2-я опытная), на 17,64 % (3-я опытная) и на 18,48 % (4-я опытная), что указывает на эффективность дробного применения кормовой добавки.

Данные по развитию внутренних органов представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Развитие внутренних органов цыплят на фоне введения в рацион в различных режимах 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

Показатель	Группа				
	контроль-ная	1-я опыт-ная	2-я опыт-ная	3-я опыт-ная	4-я опыт-ная
Масса сердца, г	10,83 ± 0,41	12,57 ± 0,51*	13,80 ± 0,52*	15,53 ± 0,68*	15,48 ± 0,62*
Масса желудка, г	51,06 ± 2,72	53,16 ± 2,31	54,98 ± 2,78	56,84 ± 3,02	56,77 ± 3,05
Масса печени, г	47,97 ± 2,37	55,89 ± 2,81	62,49 ± 3,19	68,73 ± 2,95*	68,48 ± 2,94*
Масса кишечника, г	54,16 ± 2,68	61,06 ± 2,86*	64,43 ± 3,21*	69,08 ± 3,18*	69,81 ± 3,15*
Примечание: * – P < 0,05.					

Анализируя полученные данные, следует отметить, что во всех опытынх группах увеличение массы сердца и кишечника в сравнении с контрольной группой было достоверным (P < 0,05). При этом в 3-й и 4-й опытных группах достоверным (P < 0,05) было и увеличение массы печени. Все изменения происходили в пределах физиологической нормы для цыплят-бройлеров.

Так, масса сердца, желудка, печени и кишечника у бройлеров 1-й опытной группы были крупнее сверстников контрольной групы на 16,07 % (P < 0,05), 4,11 %, 16,51 % и 12,74 % (P < 0,05), 2-й опытной группы – на 27,42 % (P < 0,05), 7,68 %, 30,27 % и 18,96 % (P < 0,05), 3-й опытной группы – на 43,40 % (P < 0,05), 11,32 %, 43,28 % (P < 0,05), 27,55 % (P < 0,05), 4-й опытной группы – на 42,94 % (P < 0,05), 11,18 %, 42,76 % (P < 0,05), 28,90 % (P < 0,05).

Таким образом, полученные данные позволяют предположить, что дробное применение по 7 дней в период страта, роста и финиша 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ способствует наилучшему переводу питательных вещецств корма в энергию роста, что улучшает мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

Пищеварение цыплят-бройлеров при использовании добавки Трилактокор АБ. Результат оценки переваримости питательных веществ корма,

а также коэффициент использования азота и минеральных веществ представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Переваримость и коэффициент использования питательных веществ комбикорма цыплятами на фоне различных режимов приема 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ, %

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Органическое вещество	80,16 ± 3,18	81,93 ± 3,05	82,65 ± 3,23	83,90 ± 3,30	84,13 ± 3,31
% к контролю	–	*2,21*	*3,11*	*4,66*	*4,95*
Сырая клетчатка	12,13 ± 0,65	13,01 ± 0,61	13,62 ± 0,68	14,07 ± 0,69	14,38 ± 0,72
% к контролю	–	*7,25*	*12,28*	*15,99*	*18,55*
Сырой протеин	82,71 ± 2,07	83,77 ± 2,17	84,28 ± 2,48	85,11 ± 2,25	85,32 ± 2,26
% к контролю	–	*1,28*	*1,90*	*2,90*	*3,15*
Сырой жир	83,12 ± 1,24	83,47 ± 1,17	83,61 ± 1,09	83,72 ± 1,18	83,85 ± 1,19
% к контролю	–	*0,42*	*0,59*	*0,72*	*0,88*
БЭВ	85,15 ± 1,45	86,45 ± 1,33	86,82 ± 1,34	87,69 ± 1,37	88,10 ± 1,48
% к контролю	–	*1,53*	*1,96*	*2,98*	*3,46*
Коэффициент использования азота и минеральных веществ					
Азот	51,50 ± 2,48	53,24 ± 2,36	53,78 ± 2,28	54,86 ± 2,34	55,11 ± 2,47
% к контролю	–	*3,38*	*4,43*	*6,52*	*7,01*
Кальций	46,17 ± 2,29	47,86 ± 2,34	48,34 ± 2,28	49,45 ± 2,31	49,87 ± 2,33
% к контролю	–	*3,66*	*4,70*	*7,10*	*8,01*
Фосфор	39,19 ± 1,99	41,77 ± 2,01	42,16 ± 2,12	42,91 ± 2,09	43,36 ± 2,16
% к контролю	–	*6,58*	*7,58*	*9,49*	*10,64*
Примечание: * – P < 0,05.					

По данным таблицы установлено, что на коэффициент использования питательных веществ из корма наилучшим образом влияет дробное применение 3 % изучаемой кормовой добавки. При этом следует отметить, что Трилактокор АБ в целом оказал положительный эффект.

Так, переваримость сырой клетчатки, сырого протеина и сырого жира у бройлеров 1-й опытной группы выросла на 7,25; 1,28 и 0,42 %, 2-й опытной группы – на 12,28; 1,90 и 0,59 %, 3-й опытной группы – на 15,99; 2,90 и 0,72 % и 4-й опытной группы – на 18,55; 3,15 и 0,88 %. Такая же тенденция к улучшению отмечена и по отношению к переваримости органического и безазоти-

стых экстрактивных веществ. В опытных группах их переваримость выросла на 2,21–4,95 % (органическое вещество) и 1,53–3,46 % (БЭВ).

Наряду с переваримостью питательных веществ увеличился и коэффициент использования азота и минеральных веществ. Так, использование азота, кальция и форсфора из корма у цыплят 1-й опытной группы выросло на 3,38; 3,66 и 6,58 %, 2-й опытной группы – на 4,43; 4,70 и 7,58 %, 3-й опытной группы – на 6,52; 7,10 и 9,49 %, 4-й опытной группы – на 7,01; 8,01 и 10,64 %, что указывает на эффективность дробного применения кормовой добавки.

В целом, полученные данные объясняют улучшение мясной продуктивности бройлеров, так как более полное переваривание корма в процессе пищеварения позволяет извлекаемым простым, растворимым формам соединений, передвигаясь по кровотоку, участвовать в синтезе тканей.

Состав содержимого кишечника 42-дневных цыплят-бройлеров на фоне приема кормовой добавки Трилактокор АБ представлен на рисунке 14. Следует отметить, что применение 3 % изучаемой кормовой добавки простимулировало увеличение количества лактобацилл и бифидобактерий в кишечнике цыплят опытных групп в 3,39 и 1,41 раза (1-я опытная), в 5,01 и 1,85 раза (2-я опытная), в 14,68 и 2,35 раза (3-я опытная) и в 14,09 и 2,31 раза (4-я опытная).

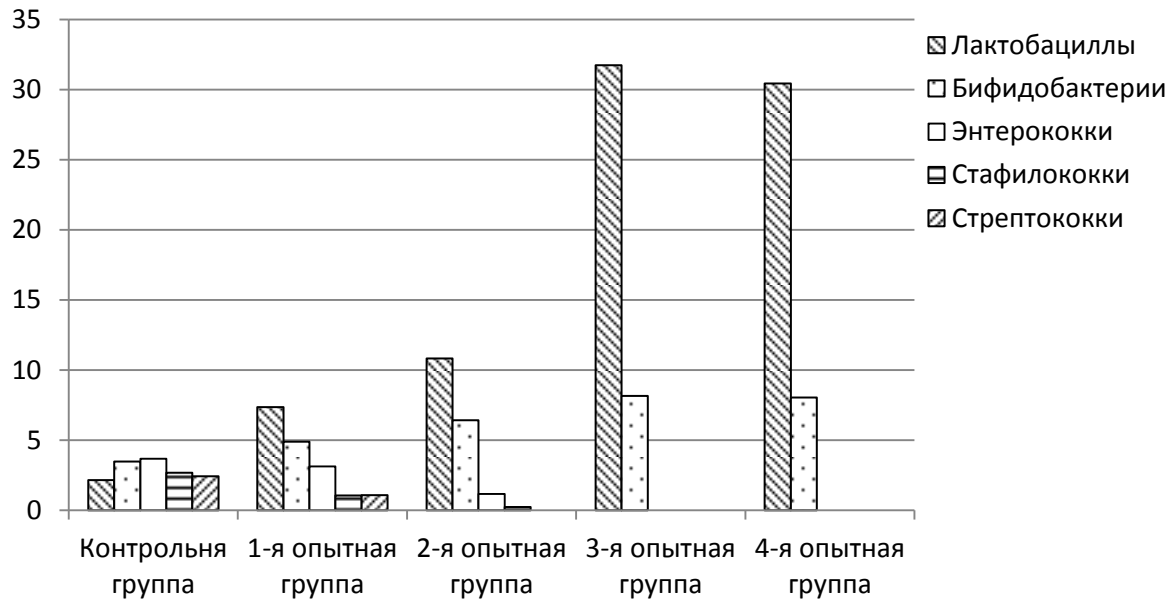

Рисунок 14 – Микробиологический анализ химуса кишечника бройлеров на фоне приема 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

При этом у бройлеров контрольной группы по завершении опыта отмечено присутствие в кишечнике энтерококков, стафилококков и стрептококков в количестве 3,68 × 10^2 КОЕ/г, 2,67 × 10^2 КОЕ/г и 2,42 × 10^2 КОЕ/г. Применение кормовой добавки Трилактокор АБ на протяжении всего опыта и дробно по 7 дней в период страта, роста и финиша способствовало отсутствию данных микроорганизмов в кишечнике цыплят по завершении опыта, в остальных опытных группах зафиксировано их снижение на 14,95; 60,30 и 54,96 % (1-я опытная) и на 67,93; 91,01 и 100,00 % (2-я опытная).

Таким образом, увеличение лакто- и бифидобактерий в кишечнике цыплят-бройлеров и отсутствие роста патогенных микроорганизмов, за счет применения с основным рационом на протяжении всего опыта и дробно по 7 дней в начале периодов страт, рост и финиш 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ, способствует формированию нормального физиологического пищеварения, что приводит к более полному перевариванию кормовых компонентов и усвоению питательных веществ, участвующих в физиологических процессах роста и развития птицы.

Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. О физиологическом состоянии организма цыплят-бройлеров можно судить, изучив морфологический и биохимический состав крови (таблицы 23 и 24). Колебания рассматриваемых значений по форменным элементам крови, гемоглобину и биохимическим показателям сыворотки крови в группах происходили в пределах физиологической нормы для цыплят-бройлеров.

По данным таблицы 23 следует отметить, что применение 3 % пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ на протяжении всего опыта (3-я опытная группа) и дробно по 7 дней в период страта, роста и финиша (4-я опытная группа) способствовало достоверному ($P < 0,05$) увеличению уровня эритроцитов и гемоглобина в крови цыплят в сравнении со сверстниками контрольной группы. При этом уровень эритроцитов в крови также был достоверно ($P < 0,05$) выше и у бройлеров 1-й и 2-й опытных групп, получавших с основным рационом кормовую добавку с 1–14 и 1–28 дни выращивания соответственно.

Таблица 23 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при скармливании 3 % пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

Показатель	Группа				
	контроль-ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Лейкоциты, 10^9/л	25,65 ± 1,15	26,31 ± 1,23	25,89 ± 1,29	24,88 ± 1,18	24,79 ± 1,19
Эритроциты, 10^{12}/л	2,83 ± 0,03	2,95 ± 0,05*	3,05 ± 0,07*	3,31 ± 0,09*	3,35 ± 0,09*
Гемоглобин, г/л	81,36 ± 2,62	83,17 ± 2,15	84,86 ± 2,06	86,98 ± 2,34*	87,03 ± 2,35*
Примечание: * – P < 0,05.					

Так, применение изучаемой кормовой добавки повысило уровень эритроцитов и гемоглобина в крови цыплят 1-й опытной группы на 4,24 и 2,22 %, 2-й опытной группы – на 7,77 и 4,30 %, 3-й опытной группы – на 16,96 и 6,91 % и 4-й опытной группы – на 18,37 и 6,97 %. Полученные данные указывают на хорошую оксигинацию органов и тканей, а также их снабжение растворенными в крови питательными элементами (аминокислоты, жиры, углеводы, микроэлементы), полученными во время переваривания корма.

При этом у цыплят 1-й и 2-й опытных групп отмечено повышение уровня лейкоцитов на 2,57 и 0,94 %, а у бройлеров 3-й и 4-й опытных групп снижение на 3,00 и 3,35 %, что может указывать на активизацию защитных функций организма (иммунитета) за счет применения пробиотической кормовой добавки.

Оценить обменные процессы в организме цыплят-бройлеров мы можем по биохимическим показателям сыворотки крови (см. таблицу 24).

О достаточности белка в рационе можно судить по количеству общего белка в сыворотке крови (Голиков А. Н., 1991). Так, у цыплят опытных групп отмечено повышение общего белка в сыворотке крови в сравнении со сверстниками контрольной группы на 3,73 % (1-я опытная), на 6,23 % (2-я опытная), на 13,22 % (P < 0,05, 3-я опытная) и на 13,37 % (P < 0,05, 4-я опытная), что объяснимо воздействием изучаемой пробиотичкеской кормовой добавки Трилактокор АБ на нормализацию пищеварительного процесса и повышение переваривания питательных веществ корма. При этом наилучшие результаты

получены при применении кормовой добавки на протяжении всего опыта и дробно по 7 дней в период страта, роста и финиша. Также в этих группах отмечено достоверное (Р < 0,05) повышение уровня альбуминов и глобулинов на 20,14 и 7,49 % (3-я опытная) и на 20,70 и 7,28 % (4-я опытная), что указывает на высокий уровень белкового обмена, и объясняет хорошие ростовые характеристики бройлеров (прирост живой массы).

Таблица 24 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при скармливании 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ (n = 10)

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Общий белок, г/л	35,16 ± 1,08	36,47 ± 1,09	37,35 ± 1,15	39,81 ± 1,11*	39,86 ± 1,18*
Альбумины, г/л	15,94 ± 0,58	16,84 ± 0,52	17,72 ± 0,78*	19,15 ± 0,75*	19,24 ± 0,88*
Глобулины, г/л	19,22 ± 0,82	19,63 ± 0,79	19,63 ± 0,73	20,66 ± 0,60*	20,62 ± 0,56*
Коэффициент А/Г	0,83	0,86	0,90	0,93	0,93
Мочевина, мМ/л	1,64 ± 0,04	1,57 ± 0,07	1,31 ± 0,03*	1,15 ± 0,03*	1,16 ± 0,04*
Глюкоза, мМ/л	7,48 ± 0,38	8,81 ± 0,47	9,16 ± 0,48	9,87 ± 0,57	9,77 ± 0,57
АСТ, Ед/л	181,16 8,84±	190,12 ± 8,92	197,48 ± 9,18	211,63 ± 9,13*	211,34 ± 9,08*
АЛТ, Ед/л	94,07 ± 4,27	97,45 ± 4,51	100,16 ± 4,94	103,77 ± 5,17*	103,78 ± 5,14*
Кальций, мМ/л	2,77 ± 0,11	2,83 ± 0,13	2,94 ± 0,14	3,02 ± 0,12*	3,02 ± 0,12*
Фосфор, мМ/л	1,67 ± 0,07	1,91 ± 0,09	2,13 ± 0,11	2,30 ± 0,10*	2,28 ± 0,10*
Примечание: * – Р < 0,05.					

Процесс белкового обмена также можно оценить по количеству мочевины в сыворотке крови цыплят. Так, под действие изучаемой пробиотической кормовой добавки уровень мочевины в сыворотке крови бройлеров снизился в сравнении со сверстниками контрольной группы на 4,27 % (1-я опытная), на 20,12 % (Р < 0,05, 2-я опытная), на 29,88 % (Р < 0,05, 3-я опытная) и на 29,27 % (Р < 0,05, 4-я опытная). По данным А. В. Рудакова (2021), «уровень мочевины в крови отражает баланс между скоростью превращения аминокис-

лот в печени и выведением с мочой метаболитов белкового обмена». Таким образом, можно предположить, что белок, поступающий с кормом, достаточно хорошо усваивается организмом в качестве строительного материала.

Оценить интенсивность обменных процессов в организме цыплят позволяет соотношение альбуминов и глобулинов (коэффициент А/Г). Так, применение кормовой добавки Трилактокор АБ повысило интенсивность обменных процессов, а следовательно и интенсивность роста у бройлеров 1-й опытной группы в сравнении с цыплятами контроля на 3,61 %, 2-й опытной группы – на 8,43 %, 3-й и 4-й опытных групп – на 12,05 %.

Углеводный обмен в организме цыплят-бройлеров можно оценить по уровню глюкозы в сыворотке крови. Так, в опытных группах количество глюкозы в сыворотке крови у цыплят опытных групп был выше в сравнении со сверстниками конроля на 17,78 % (1-я опытная), на 22,46 % (2-я опытная), на 31,95 % (3-я опытная) и на 30,61 % (4-я опытная), что указывает на интенсификацию процесса переваривания питательных компонентов корма под действием изучаемой кормовой добавки.

Минеральный обмен в организме цыплят можно оценить по содержанию в сыворотке крови кальция и фосфора. По данным А. В. Рудакова (2021), недостаток этих микроэлементов приводит к снижению аппетит и задержке роста. При этом кальций стимулирует работу сердца и повышает устойчивость к инфекционным заболеваниям, а фосфор – играет важную роль в обмене и транспорте жиров, белков, углеводов.

Анализ полученных данных показывает, что в опытных группах за счет применения пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ в крови бройлеров увеличилось количество кальция и фосфора на 2,17 и 14,37 % (1-я опытная группа), на 6,14 и 27,54 % (2-я опытная группа), на 9,02 и 37,72 % ($P < 0,05$, 3-я опытная группа) и на 9,02 и 36,53 % ($P < 0,05$, 4-я опытная группа).

Также следует отметить, что в крови у цыплят опытных групп, получавших изучаемую кормовую добавку на протяжении всего опыта и дробно

в течение 7 дней в период страта, роста и финиша, достоверно (P < 0,05) увеличился уровень АСТ и АЛТ на 16,82 и 10,31 % (3-я опытная) и на 16,66 и 10,32 % (4-я опытная), что указывает на хорошую работу сердца и печени. В 1-й и 2-й опытных группах также отмечено увеличение этих показателей в сравнении сос верстниками контрольной группы на 4,94–9,01 % и 3,59–6,47 % соответственно, однако разница была недостоверной.

С целью оценки естественной резистентности организма цыплят, мы изучили уровень бактерицидной и лизоцимной активности в крови бройлеров (таблица 25). Полученные данные указывают, что на фоне применения кормовой добавки Трилактокор АБ изучаемые показатели были выше, чем у цыплят контрольной группы, на 13,40 и 8,72 % (1-я опытная), на 18,07 и 11,78 % (2-я опытная), на 26,32 и 16,06 % (3-я опытная) и на 26,25 и 15,89 % (4-я опытная) соответственно. Следует отметить, что полученные данные свидетельствуют о том, что изучаемая кормовая добавка стимулирует возможное противостояние микробам и способствует перевариванию чужеродных тел.

Таблица 25 – Показатели естественной резистентности цыплят-бройлеров при скармливании 3 % пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ, % (n = 10)

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Бактерицидная активность	39,62 ± 2,02	44,93 ± 2,25	46,78 ± 2,32	50,05 ± 2,45	50,02 ± 2,38
Лизоцимная активность	17,31 ± 0,91	18,82 ± 0,96	19,35 ± 0,95	20,09 ± 0,99	20,06 ± 0,98

Таким образом, анализируя полученную информацию о физиологическом состоянии оргазима цыплят-бройлеров можно заключить, что на фоне применения 3 % пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ на протяжении всего опыта и дробно по 7 дней в период страта, роста и финиша улучшаются обменные процессы в организме, обеспечивающие в результате хороший рост и мясную продуктивность птицы.

Экономическая эффективность применения на бройлерах кормовой добавки Трилактокор АБ. Экономическая оценка эффективности применения в различных режимах 3 % пробиотической кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров представлена в таблице 26.

Таблица 26 – Экономическая эффективность применения кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании бройлеров

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
1	2	3	4	5	6
Количество птицы в группе					
на начало опыта	50	50	50	50	50
на конец опыта	45	48	49	49	50
Сохранность, %	90	96	98	98	100
Живая масса цыплят-бройлеров, г					
на начало опыта	43,27 ± 1,97	43,51 ± 1,83	43,75 ± 1,97	43,12 ± 1,94	43,64 ± 1,96
на конец опыта	2716,37 ± 133,73	2872,92 ± 131,18	2953,14 ± 132,68	3058,32 ± 134,26*	3067,14 ± 135,38*
Прирост живой массы за весь период выращивания, г					
одной головы	2673,10	2829,41	2909,39	3015,20	3023,50
среднесуточный	63,64	67,37	69,27	71,79	71,99
Валовая живая масса, кг	**120,29**	**135,81**	**142,56**	**147,74**	**151,17**
Расход комбикорма за весь период выращивания, кг					
на одну голову	4,70	4,54	4,60	4,70	4,65
на 1 кг прироста	1,76	1,60	1,58	1,56	1,54
Скормлено корма, всего, кг	**211,71**	**217,30**	**225,24**	**230,47**	**232,80**
из него добавка, кг	–	2,17	4,51	6,91	3,49
Стоимость 1 кг корма, руб.	35				
Стоимость 1 кг добавки, руб.	–	20			
Стоимость рациона для опыта, руб.	7409,85	7572,95	7815,75	7962,80	8095,65
Цена реализации 1 кг мяса бройлеров, руб. (в среднем)	270				

Продолжение таблицы 26

1	2	3	4	5	6
Выручка от реализации мяса птицы, руб.	32478,30	36668,70	38491,20	39889,80	40815,90
Прибыль от реализации мяса птицы, руб.	25068,45	29095,75	30675,45	31927,00	32720,25
Экономическая эффективность, %	–	16,06	22,37	27,36	30,52
Примечание: * – P < 0,05.					

При расчете учитывались основные зоотехнические показатели (сохранность, живая масса птицы на конец опыта и расход корма на 1 кг прироста живого веса), а также стоимость рациона (корм и добавка) и цена реализации 1 кг мяса бройлера на период проведения опыта.

Анализируя данные талицы 35, следует отметить, что в опытных группах валовая живая масса бройлеров на конец опыта составила 135,81 кг (1-я опытная), 142,56 кг (2-я опытная), 147,74 кг (3-я опытная) и 151,17 кг (4-я опытная) против 120,29 кг в контроле, что было выше на 12,90; 18,51; 22,82 и 25,67 %.

При этом и корма было затрачено больше на 2,64 % (1-я опытная), на 6,39 % (2-я опытная), на 8,86 % (3-я опытная) и на 9,96 % (4-я опытная).

С учетом стоимости 1 кг мяса бройлеров в текущих ценах на момент завершения опыта и стоимости рациона прибыль от реализации мяса птицы составила в контрольной группе 25068,45 руб., в 1-й опытной группе – 29095,75 руб., во 2-й опытной группе – 30675,45 руб., в 3-й опытной группе – 31927,00 руб., в 4-й опытной группе – 32720,25 руб.

Таким образом, экономическая эффективность от применения 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ с 1-го по 14-й дни выращивания цыплят составила 16,06 %, с 1-го по 28-й дни – 22,37 %, при использовании добавки в течение всего периода выращивания бройлеров – 27,36 % и при дробном вводе в основной рацион по 7 дней в период страта, роста и финиша – 30,52 %.

* * *

Анализируя все полученные данные проведенного опыта по выращиванию цыплят-бройлеров при введении в основной рацион 3 % кормовой добав-

ки Трилактокор АБ следует отметить, что дробное применение кормовой добавки по 7 дней в период старта, роста и финиша способствует улучшению микрофлоры желудочно-кишечного тракта, оптимизации процессов пищеварения, повышению переваримости питательных веществ корма и обменных процессов в организме цыплят, что способствует в конечном итоге интенсификации процессов роста и развития бройлеров, а также стимулирует ее мясную продуктивность.

2.6 Технология производства деликатесной продукции из мясного сырья, полученного при откорме цыплят-бройлеров

В результате трех научно-хозяйственных опытов на перепелах и цыплятах-бройлерах наилучшие зоотехнические результаты и экономическая эффективность при выращивании сельскохозяйственной птицы получены при введении с основным рационом 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ дробно по 7 дней в начале периодов старт, рост и финиш.

Для проверки и подтверждения данных трех научно-хозяйственных опытов была проведена производственная проверка в ИП Радченко И.А. на цыплятах-бройлерах кросса Росс-308 и по его завершению произведена выработка из мясного сырья деликатесной продукции.

Физико-химические и функционально-технологические свойства мясного сырья. Для общего анализа пищевой и биологической ценности мясного сырья, полученного в результате производственного опыта, на первом этапе исследований произвели количественный анализ основных показателей – белков, жиров и общей влаги (Антипова Л. В., Глотова И. А., Жаринов А. И., 2000; ГОСТ 23042–2015; ГОСТ 25011–2017; ГОСТ 9793-2016). Результат исследований представлены на рисунках 15–17, в качестве объекта сравнения использовано мясо цыплят контрольной и опытной групп, сформированных для производственного опыта.

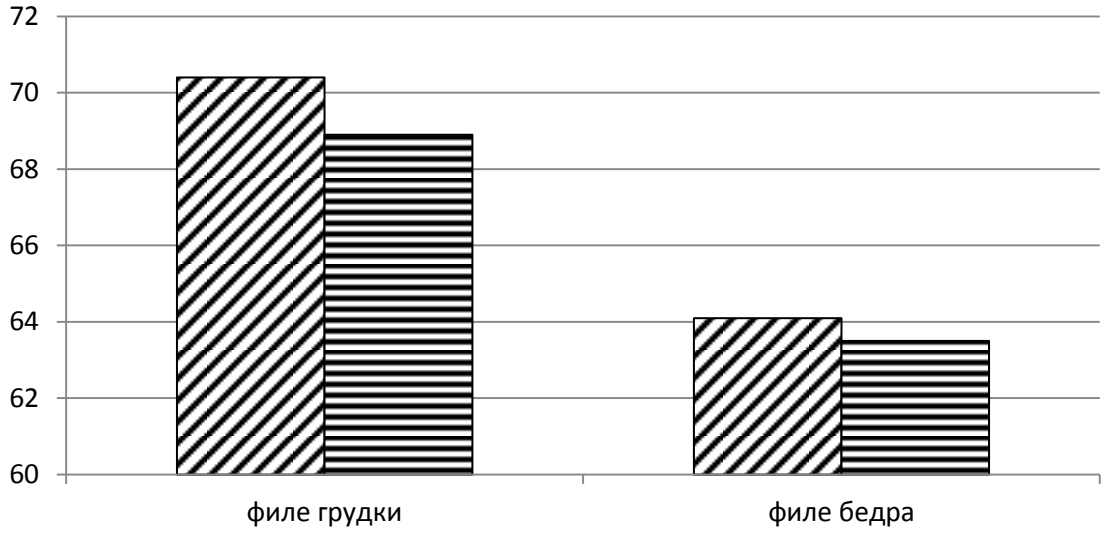

Рисунок 15 – Массовая доля влаги, %

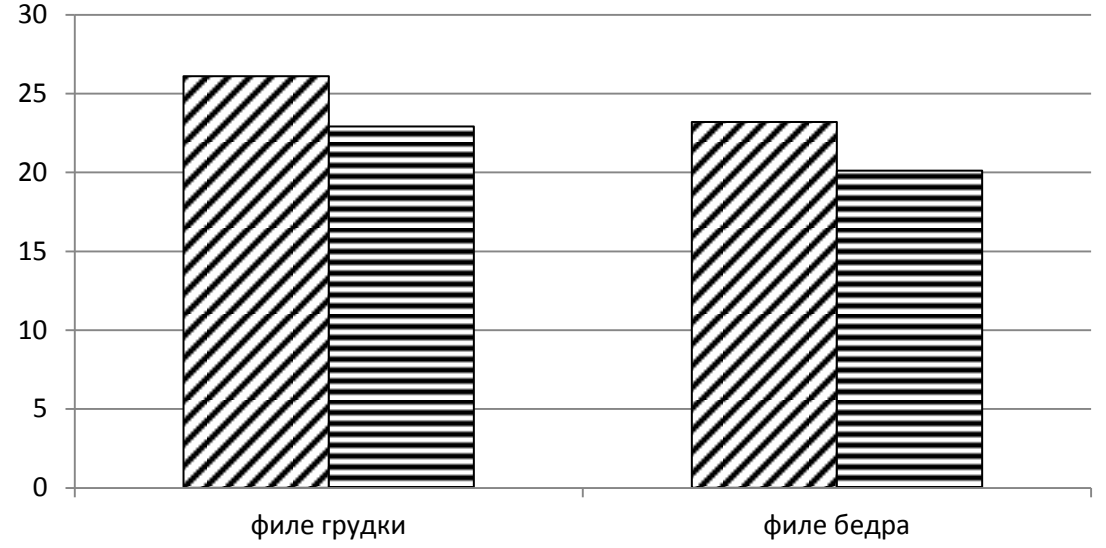

Рисунок 16 – Массовая доля белка, %

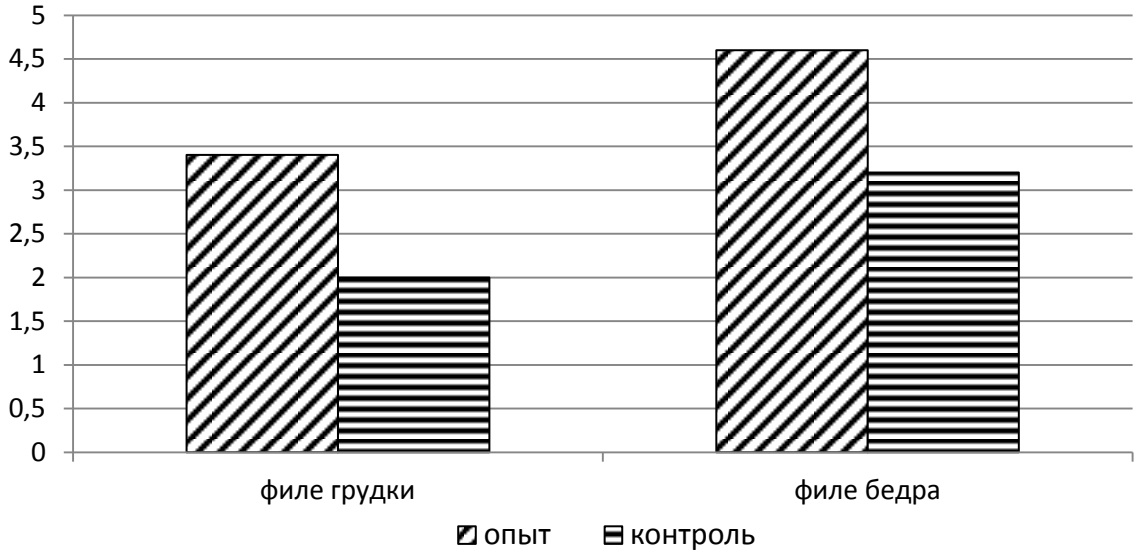

Рисунок 17 – Массовая доля жира, %

Отмечено, что в опытной партии содержание массовой доли влаги (см. рисунок 15) в мясе цыплят было выше, чем в контрольной. Так, филе грудки по этому показателю превышает контроль на 1,5 %, филе бедра – на 0,6 %. Дробное применение 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ способствует аккумуляции в большем количестве белков сохраняющих свою гидрофильность. Даже незначительное повышение количества прочносвязанной влаги, увеличит сочность и мягкость готового продукта, а также его выход при термической обработке (Нестеренко А. А., 2013).

Применение кормовой добавки Трилактокор АБ оказало значительное влияние на содержание жировой ткани в мясе бройлеров (см. рисунки 16). При разделке тушек цыплят опытной и контрольной партий наблюдалось накопление подкожного жира в опытной партии. Данное накопление наблюдается и в мышечной ткани. В опытной партии в филе грудки и филе бедра жира было больше на 1,4 %. На наш взгляд, это обусловлено лучшим усвоением питательных веществ корма, за счет введения в рацион питания Трилактокора АБ.

Важным физико-химическим показателем является количество и качество белков (Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А., 2001). Как видно из представленных данных, количество белка изменилось. Содержание белка в филе грудки опытной партии превышает контроль на 2,9 %, филе бедра – на 2,8 %.

Фракционный состав белков представлен в таблице 27.

Таблица 27 – Фракционный состав белков мяса цыплят бройлеров

Анализируемое сырье	Массовая доля, % по отношению к общему белку			Массовая доля общего белка, %
	водорастворимая	солерастворимая	щелочерастворимая	
Филе грудки контроль	31,5	44,3	24,2	23,2 ± 0,4
Филе бедра контроль	15,0	48,2	36,8	20,1 ± 0,5
Филе грудки опыт	31,5	45,0	23,5	26,1 ± 0,4
Филе бедра опыт	16,2	50,0	33,8	22,9 ± 0,2

Представленные данные свидетельствуют об увеличении количества солерастворимых и водорастворимых белков в филе бедра бройлеров опытной партии. Щелочерастворимые белки в основном представлены соединительнотканными белками, снижающими пищевую ценность мяса из-за отсутствия части важных незаменимых аминокислот. В ходе технологических операций, таких как посол, под действием посолочных веществ, солерастворимые белки частично растворяются. Это обуславливает размягчение мяса и увеличение его перевариваемости (ГОСТ 25011-2017).

На втором этапе исследований, мы произвели анализ функционально-технологических свойств получаемого мясного сырья. К таким показателям относят: влагосвязывающую способность (ВСС), влагоудерживающую способность (ВУС), жироудерживающую способность (ЖУС) (Забашта Н. Н., Нестеренко А. А., 2019).

Фаршевая система зависит от соотношения прочно и слабосвязанной влаги (Падохин В. А., Кокина Н. Р., 2007). Прочносвязанная влага приводит к стабилизации мясной системы, увеличению выхода и сочности готовой продукции. Потери такой влаги минимальны при термической обработке. Накопление слабосвязанной влаги влечет за собой потерю стабильности, размягчение и пластификацию мясной эмульсии, сильным потерям при термической обработке. Данные показатели характеризуются ВСС и ВУС.

Жироудерживающая способность мясного сырья – это способность мяса связывать жир. При слабой ЖУС велика вероятность появления такого вида брака, как бульона-жировой отек. Вследствии чего ухудшаются органолептические показатели и снижается выход готовой продукции.

Эмульгирующая способности (ЭС) и стабильность эмульсии (СЭ) – показатели характеризующие способность белков связывать жир в матрице белок–вода–жир и степень стабильности такой эмульсии (Антипова Л. В., Глотова И. А., Жаринов А. И., 2000; Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А., 2001).

Функционально-технологические показатели мясного сырья определяли через 24 ч после убоя. Мясное сырье предварительно измельчали на волчке с диаметром решетки 3 мм, после этого подвергали анализу. Результаты исследований представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Функционально-технологические показатели мясного сырья

Наименование сырья	ВСС, %	ВУС, %	ЖУС, %	ЭС, %	СЭ, %
Филе грудки контроль	69,8	56,5	57,6	64,3	88,2
Филе бедра контроль	61,2	44,1	61,1	75,6	90,9
Филе грудки опыт	75,7	63,2	61,5	68,4	91,2
Филе бедра опыт	67,3	47,5	64,7	79,8	95,6

Анализ данных таблицы свидетельствует об увеличении функционально-технологических показателей опытной партии. Так, ВСС мясного сырья опытной партии превышает контроль: филе грудки – на 5,9 %, филе бедра – на 6,1 %; ВУС: филе грудки – на 6,7 %, филе бедра – на 3,4 %; ЖУС: филе грудки – на 3,9 %, филе бедра – на 3,6 %; ЭС и СЭ: филе грудки – на 4,1 и 3,0 %, филе бедра – на 4,2 и 4,7 % соответственно.

Мы считаем, что улучшение функционально-технологических показателей мясного сырья происходит в результате откорма с применением кормовой добавки Трилактокор АБ. Улучшение усвояемости корма подтверждается увеличением доли жиров и белков в опытной партии мяса как в количественном, так и в качественном составе. В результате чего, происходит улучшение функционально-технологических свойств мясного сырья.

Данные таблицы 29 свидетельствуют о том, что мясное сырье опытной партии является хорошим источником для производства колбасных и деликатесных изделий. Высокая ВСС, ВУС и ЖУС будут способствовать увеличению выхода и сохранению нежности и сочности, улучшению органолептических показателей готовой продукции. ЭС и СЭ стабилизируют матрицу белок–вода–жир.

Технология производства деликатесной продукции из мяса цыплят-бройлеров. Для анализа возможности применения опытной партии мяса для производства деликатесной продукции, нами была выбрана рецептурная композиция производства копчено-вареного продукта тушка «Пикантная» в соответствии с ТУ 9213-439-01597945-08 «Продукты деликатесные из мяса птицы».

В рецептурную композицию входят целые тушки, соль, нитритно-натриевая посолочная смесь, чеснок и рассол. Выход готовой продукции составляет 112 %.

Промышленная апробация производилась в учебно-научно-производственном комплексе «Агробиотехпереработка» факультета перерабатывающих технологий Кубанского ГАУ.

Технологические операции соответствовали ТУ 9213-439-01597945-08 «Продукты деликатесные из мяса птицы» и включали в себя следующие этапы: подготовка тушек, подготовка специй, подготовка рассола, инъецированные, обрядка и обмазка чесноком, стекание, термическая обработка, охлаждение. По завершению охлаждения, готовая продукция подвергалась сравнительной органолептической оценки, анализу выхода готовой продукции и соответствие требованиям настоящего ТУ.

Сравнительный анализ готовой продукции. Дегустационную оценку готовых изделий производили на кафедре технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ в соответствии с ГОСТ 9959-2015. Для более точного анализа применялась девятибалльная система оценки. При проведении органолептической оценки проводили сравнение готовой продукции с требованиями ТУ 9213-439-01597945-08 «Продукты деликатесные из мяса птицы».

Дегустационной комиссией отмечалось соответствие внешнего вида, формы, консистенции, цвета и запаха на разрезе опытного образца и контрольного указанному ТУ. Остальные показатели приведены в таблице 29.

Дегустационной комиссией отмечена сочность и мягкость консистенции опытной партии. Мы считаем, что это результат накопления белков и их каче-

ственного состава по сравнению с контролем. При этом выход готовой продукции опытной партии на 4,1 % выше, чем контроля. Мы это связываем с комплексным результатом улучшения функционально-технологических свойств мясного сырья, которые коррелируют с показателями готовой продукции.

Таблица 29 – Основные органолептические показатели в соответствии с ГОСТ 9959-2015

Наименование продукта	Оценка в баллах					Выход, %
	вкус	цвет	запах	консистенция	сочность	
Контрольная партия	8	7	9	7	7	112,5
Опытная партия	9	8	9	9	9	116,6

Сравнительный анализ химического состава готовых изделий приведен в таблице 30.

Таблица 30 – Сравнительный анализ химического состава готовых изделий

Наименование изделий	Массовая доля, %		Массовая доля поваренной соли, %, не более	Массовая доля остаточного нитрита натрия, мг%, не более
	белок, не менее	жир, не более		
ТУ	17,5	12,1	2,0	0,005
Контрольная партия	18,3	12,0	2,0	0,004
Опытная партия	20,1	10,3	2,0	0,004

Химический состав готовых деликатесных изделий полностью соответствует показателям, предусмотренным ТУ 9213-439-01597945-08.

2.7 Производственная проверка на цыплятах-бройлерах

Для проверки и подтверждения данных трех научно-хозяйственных опытов была проведена производственная проверка в ИП Радченко И.А. на цыплятах-бройлерах кросса Росс-308. С этой целью было сформировано две группы (контрольная и опытная) суточных цыплят по 200 гол. в каждой. Условия содержания были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП

(Имангулов Ш. А., Егоров И. А., Околелова Т. М., Тишенков А. Н., 2004) и Справочнику по выращиванию бройлеров Росс (2015). Кормление осуществлялось одинаковыми полноценными кормами, доступ к воде был свободный. Птица опытной группы с основным рационом получала 3 % кормовой добавки дробно по 7 дней в 1–7, 15–21 и 29–35 дни выращивания (начало периодов страт, рост и финиш).

Результаты производственной проверки представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Результаты производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Количество цыплят в группе		
на начало опыта	200	200
на конец опыта	182	198
Сохранность, %	91	99
Живая масса цыплят-бройлеров, г (в среднем одной головы)		
на начало опыта	43,67 ± 2,15	43,82 ± 2,14
на конец опыта	2548,28 ± 123,18	2973,15 ± 145,67*
Прирост живой массы одной головы, кг	2,50	2,93
в % к контролю	*100,00*	*117,20*
Расход комбикорма на 1 кг прироста, кг	2,31	1,93
в % к контролю	*100,00*	*83,55*
Экономическая эффективность в расчете на одну голову		
Живая масса одной головы, кг	2,55	2,97
Масса одной тушки, кг	1,75	2,11
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	270	
Выручено, руб.	472,50	569,70
Всего затрат, руб.	450,60	532,90
Прибыль, руб.	21,90	36,80
Чистый доход, руб.	–	14,90
Уровень рентабельности, %	4,86	6,91

Полученные данные, представленные в таблице, свидетельствуют, что на фоне применения изучаемой кормовой добавки улучшается сохранность птицы. Так, в результате опыта в контрольной и опытной группе за весь период опыта зафиксирован падеж цыплят, не связанный с кормлением. Сохранность в контрольной группе составила 91 %, в опытной группе – 99 %, что выше контроля на 8 п.п.

Прирост живой массы одной головы в контрольной группе составил 2,50 кг, в опытной группе – 2,93 кг, что выше контроля на 17,20 %. При этом

расход комбикорма на 1 кг прироста живого веса в опытной группе был ниже контрольного показателя на 16,45 %.

Просчет экономической эффективности выращивания и реализации тушек бройлеров по результтатам производственной проверки показал, что прибыль, полученная в результате применения 3 % добавки Трилакткор АБ дробно по 7 дней в 1–7, 15–21 и 29–35 дни выращивания птицы, была выше контрольной группы на 68,04 %. Чистый доход с каждой выращенной головы составил около 15 руб.

Рентабельность производства мяса бройлеров составила 4,86 % (контрольная группа), при этом применение кормовой добавки улучшило этот показатель и составило 6,91 %, что выше на 2,05 п.п.

Таким образом, производственная проверка подтвердила эффективность применения пробиотической кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании сельскохозяйственной птицы.

3 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

На сегодняшний день многочисленные научные работы доказывают эффективность применения пробиотических препаратов и сорбентов, а также есть исследования, изучающие их совместное применение (см. раздел 1.3 «Эффективность применения кормовых добавок в промышленном птицеводстве»). Многими авторами (Никулин В. Н., 2005; Фирсов А. С., 2008; Овчинников А. А., Карболин П. В., 2009; Васильев А., Лысенко С., 2011; Лукашенко В. С., Лысенко М. А., Слепухин В. В., 2011; Матросова Ю. В., 2011; Псхациева З. В., Юрина Н. А., Ерохин В. В., Есауленко Н. Н., 2014; Ланцева Н. Н. с соавторами, 2015; Ленкова Т. Н., Егорова Т. А., Сысоева И. Г., Карташов М. И., 2015; Сидорова А. Л., Эккерт Л. Н., 2015; Дуктов А. П. с соавторами, 2016; Жолобова И. С., Борисенко В. В., 2016; Овсепьян В. А., 2017; и др.) отмечается интенсивность роста, улучшение пищеварения и обменных процессов в организме, повышение продуктивности и сохранности поголовья, а также конверсии корма. Однако не все добавки, представленные на отечественном рынке, удовлетворяют запросы производителей птицеводческой продукции.

В результате наших исследований мы разработали кормовую добавку Трилактокор АБ, усовершенствовав пробиотическую добавку Трилактокор. Объединение пробиотической добавки с культуральной жидкостью штамма *Azotobacter vinelandii*, обогащенной полисахаридами, позволило улучшить пробиотические свойства лактобацилл и увеличить их общее количество в 1 мл консорциума. Дальнейшее объединение жидкой формы консорциума микроорганизмов и бентонита позволило получить сыпучую форму добавки, что улучшает ее эксплуатационные качества, повышает срок профилактической ценности и хранения, а также обогащает питательный состав.

Оценку качества готовой кормовой добавки Трилактокор АБ провели по органолептическим (внешний вид, цвет и запах), физико-химическим (наличие вредителей, массовая доля влаги, кадмия, свинца, мышьяка, ртути) и микробиологическим (количество жизнеспособных лактобацилл; дрожжей и плесневых

грибов, бактерий группы кишечных палочек, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*) показателям. Следует отметить, что внешне кормовая добавка представляет собой однородный сыпучий порошок, голубовато-зеленого и/или зеленовато желтого оттенка, без запаха. Качественный продукт не содержит каких-либо вредителей; массовая доля влаги составляет не более 10 %; количество жизнеспособных лактобацилл – не менее 1×10^9 КОЕ/г.

Биотестирование на простейших в соответствии с ГОСТ 31674–2012 показало, что Трилактокор АБ не токсичен.

Изучение острой токсичности провели на клинически здоровых беспородных лабораторных животных (белых мышах и половозрелых белых крысах) путем однократного введения им в желудок кормовой добавки Трилактокор АБ в смеси с кормом натощак согласно ГОСТ Р ИСО 10993-11-2009. Однократное пероральное применение добавки не вызывало гибель ни одного животного в течение всего периода наблюдения. Состояние подопытных мышей и крыс оставалось удовлетворительным, с хорошо выраженным аппетитом, животные были подвижны, реакция на внешние раздражители оставалась такой же, как и до употребления добавки. Нарушения в функциональной активности органов пищеварительной и мочевыделительной систем, а также проявление других токсических явлений отсутствовали.

Изучение хронической токсичности кормовой добавки Трилактокор АБ провели на клинически здоровых половозрелых беспородных белых крысах и перепелах породы фараон. В течение 30 сут не пало ни одно подопытное животное. Состояние крыс и перепелок оставалось удовлетворительным, с хорошо выраженным аппетитом, подопытные особи были подвижны, реакция на внешние раздражители оставалась такой же, как и до употребления добавки, шерстный и перьевой покров был гладким с характерным блеском. Токсических явлений не выявлено. При этом следует отметить увеличение живой массы тела как у крыс, так и у перепелов опытных групп на 4,15 и 13,17 % (в сравнении со сверстниками контрольной группы).

В результате первого научно-хозяйственного опыта подбирали оптимальную дозировку ввода кормовой добавки Трилактокор АБ, целью второго и третьего научно-хозяйственных опытов был подбор оптимального режима ввода добавки и оценка эффективность ее применения при выращивании перепелов и цыплят-бройлеров.

Объектами исследования первого и второго опытов были японские перепела породы фараон мясной направленности, третьего – цыплята-бройлеры кросса Росс-308.

Для первого научно-хозяйственного опыта методом групп-аналогов было сформировано четыре группы суточных перепелов (контрольная и три опытных) по 50 гол. в каждой. Птица всех групп получала основной полноценный комбикорм (ПК) и имела свободный доступ к воде. Перепелам 1-й опытной группы дополнительно с кормом вводили 1 % кормовой добавки Трилактокор АБ, 2-й опытной группе – 3 %, 3-й опытной группе – 5 % добавки. Продолжительность опыта составила 42 дня.

За весь период научно-хозяйственного опыта отмечено улучшение сохранности в опытных группах на 9,30 и 11,63 %, против показателя в контрольной группе на уровне 86 %. Также в опытных группах зафиксирована достоверная ($P < 0,05$) динамика привесов живой массы перепелов в результате употребления кормовой добавки Трилактокор АБ в 1-й опытной группе с 28 сут, во 2-й и 3-й опытных группах – с 14 сут выращивания. В целом среднесуточный прирост живой массы перепелов опытных групп за весь период выращивания опережал сверстников группы контроля на 10,53 % (1-я опытная), 16,35 % (2-я опытная) и 17,48 % (3-я опытная). Многие авторы в своих работах отмечают повышение сохранности поголовья и увеличение среднесуточных приростов живой массы на фоне применения кормовых добавок с пробиотическими и сорбирующими свойствами (Лебедева И. А., Новикова М. В., 2009; Власов А. Б., Пышманцева Н. А., Осепчук Д. В., 2012; Герасименко В. В., Коткова Т. В., Шмаль М. Г., Петраков Е. С., 2013; Сидоров А. Л., Эккерт Л. Н., 2015; Шадрин А. М., Синицын В. А., Авдеенко А. В., Бакшаева О. А., 2015; и др.).

Также с одновременным улучшением сохранности поголовья и увеличением среднесуточных приростов живого веса многие авторы отмечают снижение затрат корма (Андрианова Е. Н., 2002; Овчинников А. А., Карболин П. В., 2009; Лиман Е. С. [и др.], 2014; Псхациева З. В., Юрина Н. А., Ерохин В. В., Есауленко Н. Н., 2014; и др.). Анализа потребления комбикормов перепелами за весь период выращивания в наших исследованиях показал, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы птиц в группах, где применяли кормовую добавку Трилактокор АБ, были ниже, чем в контрольной. Так, в 1-й опытной группе конверсия корма составила 3,13 кг, во 2-й опытной – 2,93 кг и в 3-й опытной – 2,98 кг, что ниже в сравнении с показателем контрольной группы на 10,06; 15,80 и 14,37 %. Полученные данные указывают на эффективность ввода 3 % изучаемой кормовой добавки.

На фоне кормовой добавки Трилактокор АБ улучшились показатели и по массе непотрошеной тушки, и по массе полупотрошеной, и по массе потрошеной тушки, а также по убойному выходу в целом, что согласуется с данными Н. А. Лушникова, В. Л. Колчиной и Е. И. Алексеевой (2014), Л. Н. Гамко и В. В. Кравцова (2015), С. Ф. Сухановой, Г. С. Азаубаевой и А. Г. Махаловым (2015). Наилучшие показатели в наших исследованиях получены у перепелов в опытных группах, получавших 3 % (2-я опытная) и 5 % (3-я опытная) кормовой добавки. Так, в этих группах масса непотрошеной, полупотрошеной и потрошеной тушки опережала ($P < 0,05$) соответствующие показатели сверстников контрольной группы на 16,58; 18,98 и 19,35 % (2-я опытная) и 17,30; 20,21 и 20,43 % (3-я опытная). При этом убойный выход по этим показателям был выше контрольных данных на 0,63; 2,70 и 3,03 % (2-я опытная группа) и 0,24; 2,73 и 2,91 % (3-я опытная группа), что указывает на более эффективную продуктивность перепелов (возможность переводить питательные вещества корма в энергию роста) под действием 3 и 5 % кормовой добавки.

В опытных группах также отмечено достоверное ($P < 0,05$) увеличение массы грудных мышц – на 11,78; 19,22 и 20,43 % (в сравнении с показателем группы контроля). При этом в сравнении с живой массой тушки перед убоем

выход грудных мышц составил 20,57 % (контрольная группа), 20,85 % (1-я опытная группа), 21,17 % (2-я и 3-я опытные группы), что также говорит об эффективности применения кормовой добавки.

В целом оценка убойного выхода всех съедобных мышц указывает на эффективность применения Трилактокор АБ. Так, в опытных группах обозначенный показатель превосходил данные контрольной группы на 6,72 % (1-я опытная), 7,53 % (2-я опытная) и 7,79 % (3-я опытная).

Многие авторы улучшение сохранности поголовья, повышение живой массы птицы, снижение затрата корма, а также увеличение мясной продуктивности объясняют лучшим усвоением энергии и питательных веществ корма (Корнилова В. А., Запрометова Л. В., Белова Н. Ф., Бакаева Л. Н., 2007; Фирсов А. С., 2008; Пышманцева Н., Ковехова Н., Лебедева И., 2010; Тухбатов А. И., Долгунов А. С., 2012; Мищенко В. А., 2017; Скицко Е. Р., Никулин В. Н., 2019; и др.). В результате наших исследований достоверное ($P < 0,05$) улучшение переваримости основных питательных веществ корма, а также использование минеральных веществ (кальция и фосфора) отмечено в группах, получавших с основным рационом 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ (2-я и 3-я опытные группы). Так, переваримость сырой клетчатки улучшилась на 7,16 и 8,16 %; сырого протеина – на 10,44 и 13,31 %; сырого жира – на 7,60 и 8,97 %. Использование минеральных веществ корма в этих группах достоверно ($P < 0,05$) превосходило показатель контрольной группы на 14,14 и 15,34 % (кальций), 14,39 и 16,50 % (фосфор).

Ряд авторов улучшение переваримости питательных веществ корма объясняют нормализацией пищеварения, за счет формирования нормальной микрофлоры и подавления развития патогенных и условно-патогенных микроорганизмов (действие пробиотиков), а также за счет очищения от токсичных веществ и продуктов распада (действие сорбентов) (Matsuiaki T., Chin J., 2000; Васильев А., Лысенко С., 2011; Лысенко М. А., 2011; Пышманцева Н. А., Чиков А. Е., Осепчук Д. В., Ковехова Н. П., 2011; Thantsha M., Mbiriri C. M., Booyens J., 2012; Мигина Е. И., 2014). Так, в результате наших исследований в опытных группах,

получавших разное количество кормовой добавки Трилактокор АБ, в содержимом кишечника не обнаружены стафилококки и стрептококки. При этом на фоне применения 3 и 5 % кормовой добавки (2-я и 3-я опытные группы) не отмечены в химусе и энтерококки с эшерихиями. Также следует отметить, что в сравнении с контрольной группой значительно возросло количество лакто- и бифидобактерий. Так, в 1-й опытной группе их уровень статистически достоверно (P < 0,05) опережал показатель контрольной группы в 3,1 и 2,5 раза, однако наилучшее достоверное (P < 0,05) повышение отмечено во 2-й и 3-й опытных группах – в 4,7–4,8 и 4,8–5,0 раз.

Е. В. Якубенко, А. Г. Кощаев, А. И. Петенко и Г. П. Гудзь (2006), А. Васильев и С. Лысенко (2011), А. Б. Власов, Н. А. Пышманцева и Д. В. Осепчук (2012), В. А. Овсепьян (2017), М. А. Зяблицева (2018), Ю. А. Лысенко (2020), Е. А. Капитонова (2021) и многие другие отмечают активизацию обменных процессов и в целом иммунизацию организма, за счет применения кормовых добавок, обладающих пробиотическими и сорбирующими свойствами. Изучая полученные нами данные, следует отметить, что колебания рассматриваемых морфобиохимических значений крови происходили в пределах физиологической нормы для перепелов. Однако, у птицы, получавшей с основным рационом 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ, отмечено достоверное (P < 0,05) расхождение со значениями у перепелов контрольной группы по форменным элементам крови и биохимическим показателям. Так, уровень лейкоцитов был снижен на 18,84 и 19,20 %, при этом уровень тромбоцитов и эритроцитов повышен на 5,61 и 7,29 % (2-я опытная группа) и на 6,33 и 6,99 % (3-я опытная группа), количество гемоглобина – на 11,10 и 11,66 % соответственно.

Показатели общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови перепелов опытных групп были достоверно (P < 0,05) выше в сравнении с контролем на 10,73; 11,40 и 8,76 % (1-я опытная группа), на 21,61; 28,75 и 17,73 % (2-я опытная группа) и на 22,75; 30,34 и 20,80 % (3-я опытная группа). В целом, интенсивность белкового обмена в организме перепелов характеризует коэффициент А/Г (соотношение альбуминов и глобулинов) – белковый индекс. В опыт-

ных группах он был выше показателя контрольной группы на 2,67 % (1-я опытная), на 9,33 % (2-я опытная) и на 8,00 % (3-я опытная).

Конечным продуктом метаболизма белка является мочевина. Так, в 1-й опытной группе ее количество было ниже в сравнении с показателем контрольной группы на 1,75 %, во 2-й опытной группе – на 3,51 %, в 3-й опытной группе – на 4,09 %, что указывает на более полное использование белка в качестве строительного материала для роста и развития перепелов опытных групп.

По показателю холестерина в крови перепелов, мы можем судить о процессах жирового обмена в организме птицы. Так, у перепелов 1-й опытной группы уровень холестерина в крови был ниже в сравнении со сверстниками контрольной группы на 3,38 %, 2-й опытной группы – на 5,47 % ($P < 0,05$) и 3-й опытной группы – на 4,95 %.

Также в результате изучения сыворотки крови перепелов отмечено достоверное ($P < 0,05$) увеличение АСТ и АЛТ, а также кальция и фосфора во 2-й и 3-й опытных группах (оставаясь в пределах физиологической нормы). Так, показатели АСТ и АЛТ увеличились в сравнении с контролем на 5,37 и 9,58 % (2-я опытная группа) и на 5,19 и 8,30 % (3-я опытная группа), что указывает на нормальную работу сердца и печени.

О минеральном обмене в организме перепелов судили по уровню кальция и фосфора в сыворотке крови птицы опытных групп, он был достоверно ($P < 0,05$) выше в сравнении с образцами контрольной группы на 1,87 и 4,24 % (1-я опытная группа), на 4,85 и 12,74 % (2-я опытная группа) и на 4,10 и 11,79 % (3-я опытная группа). При этом в группах, получавших с основным рационом 3 и 5 % кормовой добавки Трилактокор АБ, соотношение кальция и фосфора было лучше, чем в группе контроля, на 7,14 и 6,35 %, т. е. кальций в организме перепелов 2-й и 3-й опытных групп усваивался лучше.

Таким образом, подбирая оптимальную дозировку ввода кормовой добавки Трилактокор АБ и в результате оценки эффективность ее применения при выращивании перепелов, мы пришли к заключению, что наиболее эффективной является норма ввода 3 %. При этой норме в организме птицы

улучшаются физиологические процессы, что в итоге способствует получению хороших ростовых показателей и высокой мясной продуктивности.

Окончательный вывод об эффективности применения кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов мы сделали, рассчитав экономические показатели с учетом стоимости комбикорма и добавки, а также их расхода на 1 кг прироста живой массы. Экономическая эффективность, полученная от реализации мяса птицы опытных групп, составила 25,00 % (1-я опытная группа), 37,07 % (2-я опытная группа) и 38,10 % (3-я опытная группа). Полученные нами данные подтверждаются исследованиями Н. А. Пышманцевой, А. Е. Чикова, Д. В. Осепчука и Н. П. Ковеховой (2011).

Учитывая все полученные результаты, для дальнейшего исследования нами была выбрана норма ввода 3 % изучаемой кормовой добавки.

Ряд авторов (Мартыненко Е. А., Кононенко С. И., Пышманцева Н. А., 2012; Кобыляцкая Г. В., Калюжный С. А., Кощаев А. Г., Хатхакумов А. Г., 2013; Чарыев А. Б., Гадиев Р. Р., 2014; Мищенко В. А., 2017; Лысенко Ю. А., 2020) в своих исследованиях указывают, что улучшить зоотехнические показатели выращивания сельскохозяйственной птицы и получить высокую мясную продуктивность можно за счет схематичного применения кормовых добавок.

Для второго научно-хозяйственного опыта по подбору оптимального режима ввода кормовой добавки Трилактокор АБ было сформировано четыре группы суточных перепелов (контрольная и три опытных) по 50 гол. в каждой. Все группы получали основной полноценный комбикорм (ПК) и имели свободный доступ к воде. При этом птице опытных групп с основным рационом ежедневно вводили 3 % разработанной нами пробиотической кормовой добавки: 1-й опытной группе – с 1 по 14 день выращивания, 2-й опытной группе – с 1 по 28 день выращивания, 3-й опытной группе – в 1–7, 15–21, 29–35 дни выращивания. Продолжительность опыта составила 42 дня.

За весь период опыта достоверная ($P < 0,05$) динамика привесов живой массы перепелов в опытных группах в результате употребления кормовой добавки Трилактокор АБ отмечена в 1-й опытной группе с 14 по 28 сут, во 2-й

и 3-й опытных группах – с 14 сут выращивания и до конца опыта. В целом, перепела опытных групп опережали сверстников контроля по показателю среднесуточного прироста живой массы за весь период выращивания – на 13,75 % (1-я опытная), 17,14 % (2-я опытная) и 18,27 % (3-я опытная). При этом расход комбикорма на 1 кг прироста живого веса за весь период выращивания перепелов в опытных группах был ниже показателя контрольной группы на 10,43 % (1-я опытная), 17,39 % (2-я опытная) и 19,42 % (3-я опытная).

При этом за весь период выращивания зафиксирован падеж перепелов, в результате которого в контрольной группе сохранность была на уровне 90 %, в 1-й и 2-й опытных группах – 96 %, в 3-й опытной группе – 98 %.

По массе полупотрошеной и потрошеной тушки перепела 2-й и 3-й опытных групп были также достоверно ($P < 0,05$) крупнее сверстников контрольной группы на 18,64 и 19,42 % (2-я опытная) и на 20,55 и 22,92 % (3-я опытная). Также в этих группах зафиксировано достоверное ($P < 0,05$) увеличение массы грудных мышц в сравнении с контрольной группой на 20,20 и 22,96 %.

Следует отметить и повышение выхода съедобных мышц в целом. Так, во 2-й и 3-й опытных группах этот показатель превосходил данные контрольной группы на 3,60 и 4,71 %.

Полученные данные указывает на эффективность дробного применения 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ – в 1–7, 15–21, 29–35 дни выращивания. С учетом стоимости корма и кормовой добавки, а также полученной прибыли за реализацию мяса перепелов, экономическая эффективность в этой группе составила 36,83 %, что выше, чем в 1-й опытной группе, получавшей добавку с 1 по 14 дни выращивания, на 45,75 %, и в сравнении со 2-й опытной группой, получавшей добавку весь период опыта, – на 14,88 %.

В третьем научно-хозяйственном опыте было изучено влияние кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании цыплят-бройлеров и определен оптимальный режим ввода. Для этого было сформировано пять групп бройлеров (контрольная и четыре опытных) по 50 гол. в каждой. Все группы получали основной полноценный комбикорм (ПК) и имели свободный доступ к воде. При

этом птице опытных групп с основным рационом ежедневно вводили 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ: 1-й опытной группе – с 1 по 14 день выращивания, 2-й опытной группе – с 1 по 28 день выращивания, 3-й опытной группе – с 1 по 42 день выращивания (весь период) и 4-й опытной группе – в 1–7, 15–21, 29–35 дни выращивания. Продолжительность опыта составила 42 дня.

Изучив динамику роста цыплят, сохранность поголовья и расход комбикорма на получение 1 кг прироста живого веса, мы отметили, что за весь период опыта в контрольной группе зафиксирована гибель пяти цыплят, однако в опытных группах сохранность птицы была выше, чем в контроле, и составила 96 % (1-я опытная), 98 % (2-я и 3-я опытные) и 100 % (4-я опытная).

Также в опытных группах отмечена положительная динамика живой массы на протяжении всего опыта, при этом в 3-й и 4-й опытных группах показатели были достоверно ($P < 0,05$) выше, чем у сверстников контрольной группы начиная с 3 нед опыта и до его завершения. Прирост живой массы за весь период выращивания бройлеров в контрольной группе составил 2,67 кг, в 1-й опытной группе – 2,83 кг, во 2-й опытной группе – 2,91 кг, в 3-й опытной группе – 3,01 кг и в 4-й опытной группе – 3,02 кг, что выше данных контроля на 5,99; 8,99; 12,73 и 13,11 % соответственно.

Расход комбикорма на прирост 1 кг живого веса за весь период выращивания в опытных группах был ниже в сравнении с показателем контрольной группы на 9,09 % (1-я опытная), на 10,23 % (2-я опытная), на 11,36 % (3-я опытная) и на 12,50 % (4-я опытная).

Анализируя показатели мясной продуктивности цыплят, мы отметили, что в двух опытных группах, получавших добавку на протяжении всего опыта и дробно по 7 дней в период старта, роста и финиша, они были достоверно ($P < 0,05$) выше в сравнении со сверстниками контрольной группы. Так, по массе полупотрошеной и потрошеной тушки бройлеры 3-й опытной группы были крупнее контрольных на 14,35 и 13,99 %, а 4-й опытной группы – на 14,76 и 14,33 %. Показатель массы всех съедобных мышц в опытных группах также превосходил контрольный на 17,64 % (3-я опытная) и на 18,48 %

(4-я опытная), что указывает на эффективность дробного применения кормовой добавки Трилактокор АБ.

Также следует отметить, что у цыплят этих опытных групп были достоверно (P < 0,05) увеличены масса сердца, кишечника и печени в сравнении со сверстниками контрольной группой. Все изменения происходили в пределах физиологической нормы для цыплят-бройлеров. Так, масса сердца, желудка, печени и кишечника у цыплят 3-й опытной группы была выше на 43,40; 11,32; 43,28 и 27,55 %, 4-й опытной группы – на 42,94; 11,18; 42,76 и 28,90 %.

В целом улучшение мясной продуктивности цыплят-бройлеров можно объяснить дробным применением 3 %Трилактокора АБ, это в свою очередь способствует более полному перевариванию корма в процессе пищеварения, за счет чего извлекаемые простые, растворимые формы соединений, передвигаясь по кровотоку, участвуют в синтезе тканей. Так, переваримость сырой клетчатки, сырого протеина и сырого жира у бройлеров 1-й опытной группы выросла на 7,25; 1,28 и 0,42 %, 2-й опытной группы – на 12,28; 1,90 и 0,59 %, 3-й опытной группы – на 15,99; 2,90 и 0,72 % и 4-й опытной группы – на 18,55; 3,15 и 0,88 %. Такая же тенденция к улучшению отмечена и по отношению к переваримости органического и безазотистых экстрактивных веществ. В опытных группах их переваримость выросла на 2,21–4,95 % (органическое вещество) и 1,53–3,46 % (БЭВ).

Использование азота, кальция и фосфора из корма у цыплят 1-й опытной группы выросло на 3,38; 3,66 и 6,58 %, 2-й опытной группы – на 4,43; 4,70 и 7,58 %, 3-й опытной группы – на 6,52; 7,10 и 9,49 %, 4-й опытной группы – на 7,01; 8,01 и 10,64 %, что указывает на эффективность дробного применения кормовой добавки.

Следует также отметить, что применение 3 % изучаемой кормовой добавки стимулирует увеличение количества лактобацилл и бифидобактерий в кишечнике цыплят опытных групп в 3,39 и 1,41 раза (1-я опытная), в 5,01 и 1,85 раза (2-я опытная), в 14,68 и 2,35 раза (3-я опытная) и в 14,09 и 2,31 раза (4-я опытная). При этом у бройлеров контрольной группы по завершении опы-

та отмечено присутствие в кишечнике энтерококков, стафилококков и стрептококков в количестве 3,68 × 10^2 КОЕ/г, 2,67 × 10^2 КОЕ/г и 2,42 × 10^2 КОЕ/г. Применение кормовой добавки Трилактокор АБ на протяжении всего опыта и дробно по 7 дней в период страта, роста и финиша способствовало отсутствию данных микроорганизмов в кишечнике цыплят по завершении опыта, в остальных опытных группах зафиксировано их снижение на 14,95; 60,30 и 54,96 % (1-я опытная) и на 67,93; 91,01 и 100,00 % (2-я опытная).

Таким образом, увеличение лакто- и бифидобактерий в кишечнике цыплят-бройлеров и отсутствие роста патогенных микроорганизмов, за счет применения с основным рационом дробно по 7 дней в начале периодов страт, рост и финиш 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ, способствует формированию нормального физиологического пищеварения, что приводит к более полному перевариванию кормовых компонентов и усвоению питательных веществ, участвующих в физиологических процессах роста и развития птицы.

Применение 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ оказало стимулирующий эффект и на физиологическое состояние цыплят. Колебания рассматриваемых значений по форменным элементам крови, гемоглобину и биохимическим показателям сыворотки крови в группах происходили в пределах физиологической нормы для бройлеров.

Так, анализ уровня эритроцитов и гемоглобина в крови цыплят опытных групп, получавших с основным рационом изучаемую добавку, указывает на хорошую оксигинацию органов и тканей, а также их снабжение растворенными в крови питательными элементами (аминокислоты, жиры, углеводы, микроэлементы), полученными во время переваривания корма. В 1-й опытной группе эти показатели повысились на 4,24 и 2,22 %, во 2-й опытной группе – на 7,77 и 4,30 %, в 3-й опытной группе – на 16,96 и 6,91 % и в 4-й опытной группе – на 18,37 и 6,97 %.

При этом у цыплят 1-й и 2-й опытных групп отмечено повышение уровня лейкоцитов на 2,57 и 0,94 %, а у бройлеров 3-й и 4-й опытных групп снижение на 3,00 и 3,35 %.

Также у птицы опытных групп отмечено повышение в крови количества общего белка, альбуминов и глобулинов в сравнении со сверстниками контрольной группы на 3,73; 5,65 и 2,13 % (1-я опытная), на 6,23; 11,17 и 2,13 % (2-я опытная), на 13,22; 20,14 и 7,49 % (P < 0,05, 3-я опытная) и на 13,37; 20,70 и 7,28 % (P < 0,05, 4-я опытная), что указывает на высокий уровень белкового обмена, и объясняет хорошие ростовые характеристики бройлеров. При этом интенсивность обменных процессов (коэффициент А/Г), а следовательно и интенсивность роста у цыплят 1-й опытной группы в сравнении с контролем повысилось на 3,61 %, 2-й опытной группы – на 8,43 %, 3-й и 4-й опытных групп – на 12,05 %.

Процесс белкового обмена также можно оценить по количеству мочевины в сыворотке крови цыплят. Так, под действие изучаемой кормовой добавки уровень мочевины в сыворотке крови бройлеров снизился в сравнении со сверстниками контрольной группы на 4,27 % (1-я опытная), на 20,12 % (P < 0,05, 2-я опытная), на 29,88 % (P < 0,05, 3-я опытная) и на 29,27 % (P < 0,05, 4-я опытная). По данным А. В. Рудакова (2021), «уровень мочевины в крови отражает баланс между скоростью превращения аминокислот в печени и выведением с мочой метаболитов белкового обмена». Таким образом, можно предположить, что белок, поступающий с кормом, достаточно хорошо усваивается организмом в качестве строительного материала.

Углеводный обмен в организме цыплят-бройлеров можно оценить по уровню глюкозы в сыворотке крови. Так, в опытных группах количество глюкозы в сыворотке крови у цыплят опытных групп был выше в сравнении со сверстниками конроля на 17,78 % (1-я опытная), на 22,46 % (2-я опытная), на 31,95 % (3-я опытная) и на 30,61 % (4-я опытная), что указывает на интенсификацию процесса переваривания питательных компонентов корма под действием изучаемой кормовой добавки.

Минеральный обмен в организме цыплят можно оценить по содержанию в сыворотке крови кальция и фосфора. По данным А. В. Рудакова (2021), недостаток этих микроэлементов приводит к снижению аппетита и задержке роста.

При этом кальций стимулирует работу сердца и повышает устойчивость к инфекционным заболеваниям, а фосфор – играет важную роль в обмене и транспорте жиров, белков, углеводов. Анализ полученных данных показывает, что в опытных группах за счет применения кормовой добавки Трилактокор АБ в крови бройлеров увеличилось количество кальция и фосфора на 2,17 и 14,37 % (1-я опытная группа), на 6,14 и 27,54 % (2-я опытная группа), на 9,02 и 37,72 % (Р < 0,05, 3-я опытная группа) и на 9,02 и 36,53 % (Р < 0,05, 4-я опытная группа). Также о хорошей работе сердца и печени свидетельствует повышение уровня АСТ и АЛТ в крови цыплят на 4,94 и 3,59 % (1-я опытная), на 9,01 и 6,47 % (2-я опытная), на 16,82 и 10,31 % (Р < 0,05; 3-я опытная) и на 16,66 и 10,32 % (Р < 0,05; 4-я опытная).

На фоне применения кормовой добавки Трилактокор АБ повысился и уровень бактерицидной и лизоцимной активности – в крови бройлеров изучаемые показатели были выше, чем у цыплят контрольной группы, на 13,40 и 8,72 % (1-я опытная), на 18,07 и 11,78 % (2-я опытная), на 26,32 и 16,06 % (3-я опытная) и на 26,25 и 15,89 % (4-я опытная) соответственно. Следует отметить, что полученные данные свидетельствуют о том, что изучаемая кормовая добавка стимулирует возможное противостояние микробам и способствует перевариванию чужеродных тел.

Экономическая эффективность от применения 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ с 1-го по 14-й дни выращивания цыплят составила 16,06 %, с 1-го по 28-й дни – 22,37 %, при использовании добавки в течение всего периода выращивания бройлеров – 27,36 % и при дробном вводе в основной рацион по 7 дней в период страта, роста и финиша – 30,52 %.

Для проверки и подтверждения данных трех научно-хозяйственных опытов была проведена производственная проверка в ИП Радченко И.А. на цыплятах-бройлерах кросса Росс-308. С этой целью было сформировано две группы (контрольная и опытная) суточных цыплят по 200 гол. в каждой. Условия содержания были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП (Имангулов Ш. А., Егоров И. А., Околелова Т. М., Тишенков А. Н., 2004)

и Справочнику по выращиванию бройлеров Росс (2015). Кормление осуществлялось одинаковыми полноценными кормами, доступ к воде был свободный. Птица опытной группы с основным рационом получала 3 % кормовой добавки дробно по 7 дней в 1–7, 15–21 и 29–35 дни выращивания (начало периодов страт, рост и финиш).

На фоне применения изучаемой кормовой добавки улучшилась сохранность птицы, прирост живой массы одной головы в опытной группе повысился на 17,20 %. При этом расход комбикорма на 1 кг прироста живого веса в опытной группе снизился на 16,45 %.

Просчет экономической эффективности выращивания и реализации тушек бройлеров по результатам производственной проверки показал, что прибыль, полученная в результате применения 3 % добавки Трилакткор АБ дробно по 7 дней в 1–7, 15–21 и 29–35 дни выращивания птицы, была выше контрольной группы на 68,04 %. Чистый доход с каждой выращенной головы составил около 15 руб.

Рентабельность производства мяса бройлеров составила 4,86 % (контрольная группа), при этом применение кормовой добавки улучшило этот показатель и составило 6,91 %, что выше на 2,05 п.п.

Анализ пищевой и биологической ценности мясного сырья, полученного в результате производственного опыта, показал, что содержание массовой доли влаги в мясе цыплят опытной группы было выше, чем в контрольной, на 1,5 % (филе грудки) и на 0,6 % (филе бедра); содержание жировой ткани – на 1,4 % (филе грудки и филе бедра); содержание белка – на 2,9 % (филе грудки) и на 2,8 % (филе бедра).

Анализ функционально-технологических свойств получаемого мясного сырья показал, что влагосвязывающая способность (ВСС) опытной партии превышала контроль на 5,9 % (филе грудки) и на 6,1 % (филе бедра); влагоудерживающая способность (ВУС) – на 6,7 % (филе грудки) и на 3,4 % (филе бедра); жироудерживающая способность (ЖУС) – на 3,9 % (филе грудки) и на 3,6 % (филе бедра); эмульгирующая способность (ЭС) и стабильность эмуль-

сии (СЭ) – на 4,1 и 3,0 % (филе грудки) и на 4,2 и 4,7 % (филе бедра). Высокие показатели ВСС, ВУС и ЖУС способствуют увеличению выхода и сохранению нежности и сочности, улучшению органолептических показателей готовой продукции, а ЭС и СЭ стабилизируют матрицу белок–вода–жир.

Для производства деликатесной продукции нами была выбрана рецептурная композиция производства копчено-вареного продукта тушка «Пикантная» в соответствии с ТУ 9213-439-01597945-08 «Продукты деликатесные из мяса птицы». В рецептурную композицию входят целые тушки, соль, нитритно-натриевая посолочная смесь, чеснок и рассол. Выход готовой продукции по ТУ составляет 112 %.

В результате промышленной апробации, проводимой в учебно-научно-производственном комплексе «Агробиотехпереработка» факультета перерабатывающих технологий Кубанского ГАУ, отмечено повышение выхода готовой продукции опытной партии на 4,1 %. При этом дегустационной комиссией отмечено сочность и мягкость консистенции опытной партии. Химический состав готовых деликатесных изделий полностью соответствует показателям, предусмотренным ТУ 9213-439-01597945-08.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы

1. Разработана пробиотическая кормовая добавка Трилактокор АБ, включающая бактерии трех штаммов рода *Lactobacillus*, одного штамма рода *Azotobacter* и бентонитовой глины, представляет однородный сыпучий порошок, голубовато-зеленого и/или зеленовато-желтого оттенка, без запаха, не токсичная; массовая доля влаги составляет не более 10 %; количество жизнеспособных лактобацилл – не менее 1×10^9 КОЕ/г.

2. Установлено, что дробное применение 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ способствует улучшению состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта, оптимизации процессов пищеварения, повышению переваримости питательных веществ корма и обменных процессов в организме птицы, интенсификации процессов роста и развития птицы.

3. Трилактокор АБ обеспечивает высокую сохранность перепелов (до 98 %) и цыплят-бройлеров (до 100 %), увеличивает среднесуточный прирост живой массы птицы на 18,27 и 13,12 %, снижает затраты корма на прирост 1 кг живой массы на 19,42 и 12,50 %.

4. Применение Трилактокора АБ достоверно ($P \leq 0,05$) повышает мясную продуктивность перепелов и бройлеров: массу полупотрошеной тушки – на 20,55 и 14,76 %, массу потрошеной тушки – на 22,92 и 14,33 %, массу всех съедобных мышц – на 36,69 и 18,48 %. Также в пределах физиологической нормы зафиксировано и достоверное ($P \leq 0,05$) увеличение массы сердца, печени и кишечника на 60,60; 56,10 и 31,72 % (у перепелов) и на 42,94; 42,76 и 28,90 % (у цыплят-бройлеров).

5. Установлено, что применение кормовой добавки Трилактокор АБ стимулирует рост лакто- и бифидобактерий в кишечнике птицы, снижает количество патогенных микроорганизмов. Так, дробное применение кормовой добавки в 1–7, 15–21, 29–35 дни выращивания сформировало нормальное физиоло-

гическое пищеварение у птицы, что в итоге привело к более полному перевариванию кормовых компонентов и усвоению питательных веществ. У перепелов переваримость сырой клетчатки, сырого протеина и сырого жира улучшилась на 8,16; 13,31 и 8,97 %, у цыплят-бройлеров – на 18,55; 3,15 и 0,88 %. Использование кальция и фосфора увеличилось на 15,34 и 16,50 % (у перепелов) и на 8,01 и 10,64 % (у бройлеров).

6. Трилакткор АБ обеспечивает улучшение обменных процессов в организме птицы, что объясняет хороший рост и повышение мясной продуктивности. Так, у перепелов уменьшился уровень лейкоцитов на 19,20 % и увеличилось количество эритроцитов и гемоглобина на 6,99 и 11,66 %; у бройлеров зафиксирована схожая динамика, но на 3,35; 18,37 и 6,97 %. У перепелов в крови повысилось количество общего белка, альбуминов, глобулинов на 22,75; 30,34; 20,80 %, а также кальция и фосфора – на 4,10 и 11,79 % и снизился уровень мочевины и холестерина на 4,09 и 4,95 %. У бройлеров отмечена аналогичная закономерность по тем же параметрам на 13,37; 20,70; 7,28 %; 9,02 и 36,53 %, мочевина снизилась на 29,27 %.

7. Применение кормовой добавки Трилактокор АБ в рационах птицы улучшало показатели естественной резистентности организма. Так, уровень ЛАСК и БАСК у цыплят-бройлеров повысился в сравнении с контрольной группой на 26,25 и 15,89 %.

8. Производственная проверка на цыплятах-бройлерах подтвердила эффективность дробного применения кормовой добавки Трилакткор АБ, рентабельность производства мяса отмечена на уровне 6,91 %. Установлено, что выход готовой деликатесной продукции опытной партии из мяса цыплят-бройлеров, выращенных при таком режиме скармливания кормовой добавки, повышается на 4,1 %.

9. Экономическая эффективность от дробного применения кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании перепелов составила 36,83 %, цыплят-бройлеров – 30,52 %.

Предложение производству

Для интенсификации ростовых и физиологических процессов сельскохозяйственной птицы, получения высокой мясной продуктивности, снижения расхода кормов на прирост 1 кг живой массы, а также для получения наибольшей выработки деликатесной продукции из мяса птицы **рекомендуется** дробное применение 3 % кормовой добавки Трилактокор АБ в 1–7, 15–21, 29–35 дни выращивания.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Планируется изучение эффективности кормовой добавки Трилактокор АБ при выращивании кур-несушек и индюшат, оптимизация режимов ее использования на разных кормовых рационах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные проблемы применения биологически активных веществ и производства премиксов / Т. М. Околелова, А. В. Кулаков, С. А. Молоскин, Д. М. Грачев. – Сергиев Посад, 2002. – 283 с.

2. Алексеенкова, Е. На защите микробиома [Электронный ресурс] / Е. Алексеенкова // Эффективное животноводство. – 2020. – Спецвыпуск птицеводство. – № 7(164). – С. 22–29. – Режим доступа : http://www.agroyug.ru/agro-2/nomer/163.html.

3. Андрианова, Е. Н. Влияние влажности на сохранность сухих форм витаминов / Е. Н. Андрианова // Материалы Всерос. конф. мол. уч. и аспирантов по птицеводству / ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2002. – С. 37–40.

4. Анохин, А. Продуктивность бройлеров кросса «Росс 308» / А. Анохин, Н. Шутова, Н. Водопьянова // Птицеводство. – 2007. – № 3. – С. 6–9.

5. Антипова, Л. Влияние способа содержания цыплят-бройлеров на качество мяса / Л. Антипова, В. Бердников, О. Петров // Птицеводство. – 2005. – № 2. – С. 15–16.

6. Антипова, Л. В. Прикладная биотехнология : учеб. пособие / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, А. И. Жаринов. – Воронеж : Воронеж. гос. технол. акад., 2000. – 332 с.

7. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : Колос, 2001. – 376 с.

8. Аркадьева, З. А. Промышленная микробиология / З. А. Аркадьева, А. М. Безбородов, И. Н. Блохина. – М. : Высшая школа, 1989. – 688 с.

9. Архипов, А. В. Зависимость липидной питательности мяса птицы от факторов питания / А. В. Архипов // Зоотехния. – 2011. – № 2. – С. 22–24.

10. Ахметова, А. И. Микробные фитазы как основа новых технологий в кормлении животных / А. И. Ахметова, А. Д. Мухаметзянова, М. Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета. – 2012. – Т. 154, № 2. – С. 103–110.

11. Бакаева, Л. Выращивание крупных бройлеров в клетках. Сообщение 2. Мясные качества тушек / Л. Бакаева // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве. – 1992. – № 4. – С. 22–25.

12. Бараников, В. А. Интенсификация свиноводства и птицеводства при использовании новых способов повышения конверсии кормов, качества продукции и рентабельности производства : дис. … д-ра с.-х. наук : 06.02.10 / Бараников Владимир Анатольевич. – Волгоград, 2016. – 439 с.

13. Бартенев, Д. В. Влияние различных кроссов и способов выращивания цыплят-бройлеров на их продуктивность и качество мясной продукции : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.04 / Бартенев Денис Викторович. – Курск, 2007. – 123 с.

14. Батоев, Ц. Одна из биологических основ интенсификации птицеводства / Ц. Батоев // Птицеводство. – 1992. – № 6. – С. 11–12.

15. Бацелл – средство повышения резистентности и продуктивности птицы / Е. В. Якубенко, А. Г. Кощаев, А. И. Петенко, Г. П. Гудзь // Ветеринария. – 2006. – № 3. – С. 14–16.

16. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц : учебник / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столляр. – 2-е изд., доп. – СПб. : Изд-во Лань, 2005. – 352 с.

17. Бессарабова, Р. Ф. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / Р. Ф. Бессарабова, Л. В. Топорова, И. А. Егоров. – М. : Колос, 1992. – 271 с.

18. Биополимеры, иммуностимуляторы и пробиотки в бройлерном птицеводстве : монография / А. П. Дуктов [и др.]. – Горки, 2016. – 289 с..

19. Биопрепараты микробного происхождения в птицеводстве / Н. В. Феоктистова, А. М. Марданова, М. Т. Лутфуллин, Л. М. Богомольная, М. Р. Шарипова // Ученые записки казанского университета. Серия Естественные науки. – 2018. – Т. 160, кн. 3. – С. 395–418.

20. Биотехнология бактериальных полисахаридов : учеб. пособие / Е. В. Лияськина, В. В. Ревин, В. М. Грошев, Ю. К. Лияськин. – Саранск : Мордовский гос. ун-т, 2010. – 120 с.

21. Биотехнология кормов и кормовых добавок : учеб. пособие / А. И. Петенко, А. Г. Кощаев, И. С. Жолобова, Н. С. Сазонова. – Краснодар, 2011. – 454 с.

22. Бобылева, Г. А. Тенденции развития отрасли птицеводства / Г. А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 4. – С. 14–24.

23. Больше полезной микрофлоры – выше продуктивность / Т. Н. Ленкова, Т. А. Егорова, И. Г. Сысоева, М. И. Карташов // Птицеводство. – 2015. – № 5. – С. 7–10.

24. Бугаенко, А. И. О содержании сахара в мелассе / А. И. Бугаенко, В. И. Тужилкин // Сахар. – 1991. – № 2. – С. 28.

25. Бугленко, Г. А. Эффективность использования пробиотика и витамина С в питании мясных цыплят : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.08 / Бугленко Галина Александровна. – Владикавказ, 2017. – 135 с.

26. Буяров, В. С. Научное обеспечение яичного и мясного птицеводства России [Электронный ресурс] / В. С. Буяров, А. В. Буяров, Н. А. Алдобаева // Агропромышленный портал Юга России. – 2016. – Режим доступа : http://www.agroyug.ru/news/id-29534.

27. Буяров, В. С. Научные основы ресурсосберегающих технологий производства мяса бройлеров : монография / В. С. Буяров. – Орел : ОрелГАУ, 2013. – 284 с.

28. Буяров, В. С. Преимущества раздельного по полу выращивания бройлеров / В. С. Буяров // Животноводство России. – 2005. – № 1. – С. 6–7.

29. Буяров, В. С. Эффективность применения пробиотиков и синбиотиков в мясном птицеводстве [Электронный ресурс] / В. С. Буяров, С. Ю. Метасова, Н. А. Алдобаева // Уралбиовет. – 2019, 13 марта. – Режим доступа : https://new.uralbiovet.ru/effektivnost-primeneniya-probiotikov-i-sinbiotikov-v-myasnom-pticevodstve/.

30. Буяров, В. С. Эффективность применения синбиотика «ПроСтор» в птицеводстве / В. С. Буяров, С. Ю. Метасова // Ученые записки Казанского университета. Серия естественные науки. – 2019. – Т. 161, кн. 3. – С. 408–421. – DOI : 10.26907/2542-064X.2019.3.408-421.

31. Буяров, В. С. Эффективность современных технологий производства мяса бройлеров / В. С. Буяров // Биология в сельском хозяйстве. – 2020. – № 1(26). – С. 15–21.

32. Васильев, А. Влияние пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров и формирование кишечного микробиоценоза / А. Васильев, С. Лысенко // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. – 2011. – № 7. – С. 12–15.

33. Власов, А. Б. Использование пробиотиков при выращивании гусят на мясо / А. Б. Власов, Н. А. Пышманцева, Д. В. Осепчук // Сб. науч. тр. Ставропльского НИИЖ и кормопроизводства. – 2012. – Т. 3, № 1(1). С. 66–68.

34. Ветвицкая, А. Микотоксины – опасность для промышленного птицеводства [Электронный ресурс] / А. Ветвицкая // Эффективное животноводство. – 2020. – Спецвыпуск птицеводство. – № 7(164). – С. 58–63. – Режим доступа : http://www.agroyug.ru/agro-2/nomer/163.html.

35. Вешняков, В. А. Сравнение методов определения редуцирующих веществ: метод Бертрана, эбулиостатический и фотометрический методы / В. А. Вешняков, Ю. Г. Хабаров, Н. Д. Камакина // Химия растительного сырья. – 2008. – № 4. – С. 47–50.

36. Влияние функциональных свойств пробиотиков и фитобиотиков на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / Н. Н. Ланцева [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-7. – С. 1417–1423.

37. Волобуева, Е. С. Биотехнология получения и применения функциональной биодобавки для птицы на основе микробной конверсии растительного сырья : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.08 / Волобуева Елена Сергеевна. – Краснодар, 2020. – 127 с.

38. Воробьева, Л. И. Промышленная микробиология / Л. И. Воробьева. – М. : Изд-во МГУ, 1989. – 294 с.

39. Воробьева, Л. И. Техническая микробиология / Л. И. Воробьева. – М. : Наука, 1987. – 148 с.

40. Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных : метод. рекомендации № 13-5-02/1043. – М., 2004.

41. Выращивание крупных бройлеров в клетках / А. Османян [и др.] // Птицеводство. – 1993. – № 4. – С. 11–12.

42. Гальперн, И. Л. Методы ускоренного повышения генетического потенциала продуктивных признаков промышленных кур / И. Л. Гальперн // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 7. – С. 50–54.

43. Гальперн, И. Новые принципы создания отечественных кроссов кур / И. Гальперн // Птицеводство. – 2002. – № 1. – С. 10–13.

44. Гальперн, И. Л. Селекционная стратегия выведения линий и создания промышленных кроссов яичных и мясных кур / И. Л. Гальперн, Л. И. Пахомова, В. В. Слепухин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 4. – С. 61–62.

45. Гамко, Л. Н. Скармливание бройлерам добавки СГОЛ-1-40 / Л. Н. Гамко, В. В. Кравцов // Птицеводство. – 2015. – № 9. – С. 30–31.

46. Гематологические показатели свободных от патогенной флоры крыс CD (SPRAGUE DAWLEY) и мышей CD 1 в норме [Электронный ресурс] / И. Н. Кравченко, О. Н. Хохлова, Н. Н. Кравченко, А. Н. Пужалин, И. А. Дьяченко, А. Н. Мурашев // Биомедицина. – 2008. – Т. 1, № 2. – Режим доступа : https://journal.scbmt.ru/jour/article/view/918?locale=ru_RU.

47. Гидролизат из пера в комбикормах бройлеров / И. А. Егоров [и др.] // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве : материалы XVII Междунар. конф. / ВНАП. – Сергиев Посад, 2012. – С. 182–185.

48. Гнеуш, А. Н. Технология получения и комплексное использование биопрепаратов кормового и зоогигиенического назначения при выращивании птицы мясного направления : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.08 / Гнеуш Анна Николаевна. – Краснодар, 2015. – 122 с.

49. Голиков, А. Н. Физиология сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков. – М. : ВО Агропромиздат, 1991. – 432 с.

50. ГОСТ 10444.11–2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества мезофильных молочнокислых микроорганизмов. – Дата введ. 2015-01-01. – М. : Стандартинформ, 2014. – 18 с.

51. ГОСТ 10444.12–2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов. – Дата введ. 01.07.2015. – М. : Стандартинформ, 2014. – 12 с.

52. ГОСТ 13496.13–2018. Методы определения запаха, зараженности вредителями хлебных запасов. – Дата введ. 01.07.2019. – М. : Стандартинформ, 2018. – 9 с.

53. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли жира. – Дата введ. 01.01.2017. – М. : Стандартинформ, 2019. – 13 с.

54. ГОСТ 25011-2017. Мясо и мясные продукты. Метод определения белка. – Дата введ. 01.07.2018. – М. : Стандартинформ, 2018. – 16 с.

55. ГОСТ 31659–2012. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода Salmonella. – Дата введ. 01.07.2013. – М. : Стандартинформ, 2014. – 25 с.

56. ГОСТ 31674–2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности. – Дата введ. 01.07.2013. – М. : Стандартинформ, 2014. – 30 с.

57. ГОСТ 31746–2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и Staphylococcus aureus. – Дата введ. 01.07.2013. – М. : Стандартинформ, 2013. – 28 с.

58. ГОСТ 31747–2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – Дата введ. 07.01.2013. – М. : Стандартинформ, 2013. – 20 с.

59. ГОСТ 8558.1-2015. Продукты мясные. Методы определения нитрита. – Дата введ. 01.01.2017. – М. : Стандартинформ, 2016. – 12 с.

60. ГОСТ 9793-2016. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. – Дата введ. 01.01.2018. – М. : Стандартинформ, 2018. – 9 с.

61. ГОСТ 9957-2015. Мясо и мясные продукты Методы определения содержания хлористого натрия. – Дата введ. 01.01.2017. – М. : Стандартинформ, 2016. – 11 с.

62. 8) ГОСТ 9959 – 2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки [текст]

63. ГОСТ Р 55447–2013. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания кадмия, свинца, мышьяка, ртути, хрома, олова методом атомно-абсорбционной спектроскопии. – Дата введ. 01.07.2014. – М. : Стандартинформ, 2014. – 20 с.

64. ГОСТ Р 56139–2014. Продукты пищевые функциональные. Методы определения и подсчета пробиотических микроорганизмов. – Дата введ. 01.01.2016. – М. : Стандартинформ, 2015. – 32 с.

65. ГОСТ Р 57059–2016. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Экспресс-метод определения влаги. – Дата введ. 09.09.2016. – М. : Стандартинформ, 2016. – 8 с.

66. ГУП ППЗ «Конкурсный» мясной кросс кур «Конкурент-3» / В. Елизаров, Е. Манукян, Л. Карпенко, В. Холодов // Птицеводство. – 2003. – № 6. – С. 19–20.

67. Гусев, М. В. Микробиология / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – 7-е изд., стер. – М. : Академия, 2006. – 464 с.

68. Гущин, В. В. Качество мяса традиционных и высокопродуктивных кроссов цыплят-бройлеров / В. В. Гущин, В. Н. Махонина // Мясная индустрия. – 2011. – № 11. – С. 41–43.

69. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2018 году». – Краснодар, 2019. – 547 с.

70. Дубровский, А. А. Эффективность использования ДБА «Фитос» в рационах цыплят-бройлеров : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.08 / Дубровский Антон Андреевич. – Белгород, 2016. – 124 с.

71. Евтушенков, А. Н. Введение в биотехнологию / А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Минск : БГУ, 2002. – 105 с.

72. Егоров, И. А. Фитобиотики в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. А. Егоров, Т. В. Егорова, Л. А. Михайлова // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве : материалы XVII Междунар. конф. ВНАП. – Сергиев Посад, 2015. – С. 138–140.

73. Жирнова, О. В. Продуктивность цыплят-бройлеров при периодическом выпаивании фитобиотиков / О. В. Жирнова, Л. Н. Гамко, С. И. Шепелев // Зоотехния. – 2016. – № 5. – С. 26–27.

74. Жолобова, И. С. Бентониты в ветеринарии: краткий обзор современного состояния и перспективы развития / И. С. Жолобова, В. В. Борисенко // Молодой ученый. – 2016. – № 13(117). – С. 929–934.

75. Журавель, Н. В. Зерновой амарант – перспективная культура / Н. В. Журавель, В. В. Чумакова, В. В. Мартиросян // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 10. – С. 71–72.

76. Зелятров, А. В. Основные пути повышения продуктивности бройлеров / А. В. Зелятров. – М. : ВНИИТЭИКС, 1982. – 41 с.

77. Злепкин, А. Ф. Переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при включении в кормосмеси рыжикового жмыха / А. Ф. Злепкин, Д. А. Злепкин, М. А. Ушаков // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2010. – С. 197–199.

78. Зяблицева, М. А. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании микробиологических препаратов «Урга» и «Байкал ЭМ-1» : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Зяблицева Мария Анатольевна. – Троицк, 2018. – 153 с.

79. Иванова, Е. Ю. Повышение продуктивного действия комбикормов кур-несушек / Е. Ю. Иванова, Н. В. Данилова // Эффективное животноводство. – 2018. – № 3. – С. 58–60.

80. Игнатович, Л. С. Эффективность применения в рационах кур-несушек многокомпонентных кормовых добавок на основе травяной муки различного состава / Л. С. Игнатович // Дальневосточный агарный вестник. – 2016. – № 3(39). – С. 49–56.

81. Идентификация штаммов автохтонной микрофлоры – основы биопрепаратов лечебно-профилактического действия / В. В. Радченко [и др.] // Биофармацевтический журнал. – 2016. – Т. 8, № 1. – С. 3–12.

82. Изучение антагонистической активности лактобактерий / А. Г. Кощаев, Ю. А. Лысенко, В. В. Радченко, А. В. Лунева, Д. С. Шхалахов // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 9. – С. 22–25.

83. Изучение эффективности использования кормовых добавок «Споротермин» и «Ковелос-Сорб» / З. В. Псхациева, Н. А. Юрина, В. В. Ерохин, Н. Н. Есауленко // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51, № 2. – С. 109–112.

84. Иоцюс, Г. Результаты и методы исследований по повышению качества мяса бройлеров / Г. Иоцюс // сб. науч. тр. – 1975. – С. 36–40.

85. Исаева, Н. Г. Омела белая в кормлении цыплят-бройлеров : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Исаева Наталья Гаджибутаевна. – Махачкала, 2002. – 159 с.

86. Использование биотехнологических приемов, пищевых добавок в технологии мясных продуктов (ч. 2) : метод. указания к выполнению лабораторных работ / сост. Н. Н. Забашта, А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 32 с.

87. Использование лактобактерий при выращивании бройлеров / В. В. Герасименко, Т. В. Коткова, М. Г. Шмаль, Е. С. Петраков // Известия Оренбургского государственный аграрный университет. – 2013. – № 4(42). – С. 239–240.

88. Кавтарашвили, А. Ш. Светильники на основе светодиодов – будущее в освещении птицеводческих предприятий / А. Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С. 27–29.

89. Калинина, А. Е. Влияние различных спектров освещения на продуктивные качества цыплят-бройлеров кросса «Кооб-500» в условиях КХК ОАО «Краснодонское» / А. Е. Калинина, О. С. Коротаева // Исследования Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2011. – № 4. – С. 1–5.

90. Канарская, З. А. Влияние полисахаридов клеточной стенки дрожжей на эффективность адсорбции Т-2 микотоксина / З. А. Канарская // Вестник Казанского политехнического университета. – 2012. – Т. 15, № 6. – С. 162–167.

91. Капитонова, Е. А. Мониторинг гематологических показателей сельскохозяйственной птицы при применении кормовых добавок на основе трепела / Е. А. Капитонова // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 91–94.

92. Карамышева, Т. А. Влияние технологии выращивания на продуктивность цыплят-бройлеров [Электронный ресурс] / Т. А. Карамышева, А. Н. Маслюк // Молодежь и наука. – 2020. –№ 9. – Режим доступа : http://min.usaca.ru/uploads/article/attachment/5377Кармышева_Маслюк.pdf.

93. Киселев, Л. Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы / Л. Ю. Киселев, В. Н. Фатеев. – М. : Колос, 1983. – 160 с.

94. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. – М. : Высшая школа, 2002. – 479 с.

95. Коломиец, С. Н. Эффективность применения нетрадиционных кормовых добавок из морских водорослей в кормлении бройлеров кросса Кобб 500 [Электронный ресурс] / С. Н. Коломиец, М. А. Егорова // АгроЗооТехника. – 2020. – Т. 3, № 4. – DOI : 10.15838/alt.2020.3.4.2. – Режим доступа : http://azt-journal.ru/article/28757.

96. Коновалов, В. В. Зависимость иммунологической реактивности организма птиц от условий содержания / В. В. Коновалов // Ветеринария. – 1986. – № 1. – С. 29–30.

97. Коновалов, Д. А. Продуктивность ремонтного молодняка и кур-несушек при использовании в рационе пробиотиков : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Коновалов Денис Александрович. – Троицк, 2019. – 144 с.

98. Копылов А.С. Влияние Гамавита на морфологию печени бройлеров кросса «Смена-7». – Брянск : Ладомир, 2010. – 60 с.

99. Коссе, Г. И. Эффективность применения ферментно-пробиотического комплекса при выращивании цыплят-бройлеров / Г. И. Коссе, А. С. Казаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 1(45). – С.

100. Кощаев, А. Г. Использование бентонита в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Г. Кощаев, А. А. Нестеренко, Д. С. Шхалахов // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2018. – С. 123–126.

101. Кощаев, А. Г. Экологизация продукции птицеводства путем использования пробиотиков как альтернативы антибиотикам / А. Г. Кощаев // Юг России: экология, развитие. – 2007. – № 3. – С. 94–98.

102. Кравченко, В. Птицеводство в России: тренды, проблемы, перспективы [Электронный ресурс] / В. Кравченко ; ФГБУ «Центр Агроаналитики» //

Сельская Сибирь. – 2021, 11 марта. – Режим доступа : https://specagro.ru/news/202103/pticevodstvo-v-rossii-trendy-problemy-perspektivy.

103. Культивирование Leuconostoc mesenteroides на мелассе с целью получения декстрана / Т. А. Ведяшкина [и др.] // Вестник Мордовского университета. – 2008. – № 2. – С. 119–124.

104. Лабинская, А. С. Микробиология с техникой микробиологических исследований / А. С. Лабинская. – М.: Медицина, 1978. – 394 с.

105. Лебедева, И. А. Влияние пробиотического препарата «Моноспорин» на состояние железистой части желудка цыплят-бройлеров / И. А. Лебедева, М. В. Новикова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 12. – С. 24–26.

106. Ленкова, Т. Использование ЦеллоЛюкса-F экономически выгодно / Т. Ленкова, В. Курманаева // Птицеводство. – 2013. – № 1. – С. 12–15.

107. Ленкова, Т. Н. Ферментные препараты в комбикормах с послеспиртовой бардой / Т. Н. Ленкова, Т. А. Егорова, И. Г. Сысоева // Птицеводство. – 2014. – № 6. – С. 25–28.

108. Лукашенко, В. С. Качество мяса бройлеров при различных способах выращивания / В. С. Лукашенко, М. А. Лысенко, В. В. Дычаковская // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 3. – С. 16–19.

109. Лукашенко, В. С. Пробиотики повышают качество мяса цыплят-бройлеров / В. С. Лукашенко, М. А. Лысенко, В. В. Слепухин // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 5. – С. 15–19.

110. Лукашенко, В. Технология – гарантия высокого качества / В. Лукашенко, В. Слепухин // Птицеводство. – 2010. – № 8. – С. 43–44.

111. Лукичёва, Е. А. Птицеводство: что нового? [Электронный ресурс] / Е. А. Лукичёва // Сельскохозяйственные вести. – 2021, 24 августа. – Режим доступа : https://agri-news.ru/zhurnal/2021/32021/pticzevodstvo-chto-novogo.html.

112. Лушников, Н. А. Влияние пробиотического препарата «Моноспорин» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / Н. А. Лушников, В. Л. Колчина, Е. И. Алексеева // Кормление и кормопроизводство. – 2014. – № 3. – С. 58–63.

113. Лысенко, М. А. Снижение тяжелых металлов в органах и тканях птицы / М. А. Лысенко // Птицеводство. – 2011. – № 2. – С. 27–28.

114. Лысенко, Ю. А. Разработка и фармакологическое обоснование применения новых кормовых добавок микробного происхождения в мясном птицеводстве : дис. … д-ра биол. наук : 06.02.03 / Лысенко Юрий Андреевич. – Краснодар, 2020. – 476 с.

115. Мазнева, А. Канадские ученые: стрессоустойчивость кур зависит от генов [Электронный ресурс] / А. Мазнева // Ветеринария и жизнь. – 2020, 2 апреля. – Режим доступа : https://vetandlife.ru/sobytiya/kanadskie-uchenye-stressoustoychivost-ku/.

116. Максютова, О. Бентонит и его применение / О. Максютова // The Chemical Journal. – 2017. – № 12. – С. 20–25.

117. Малик, Н. И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н. И. Малик, А. Н. Панин // Ветеринария. – 2011. – № 1. – С. 46–48.

118. Мансуров, Р. Ш. Применение препарата Солунат при выращивании бройлеров : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.08 / Мансуров Рашид Шамилович. – Сергиев Посад, 2015. – 112 с.

119. Мартыненко, Е. А. Пробиотик в рационе цыплят-бройлеров / Е. А. Мартыненко, С. И. Кононенко, Н. А. Пышманцева // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. – 2012. – Т. 3, № 1-1. – С. 3.

120. Материнский эффект в птицеводстве – от витаминов к витагенам и эпи-генетике / В. И. Фисинин, Е. В. Шацких, Е. Н. Латыпова, П. Ф. Сурай // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 1. – С. 29–33.

121. Матреничева, В. В. Химико-ферментативная обработка пищевых волокон растительного сырья / В. В. Матреничева, А. А. Иванова, О. Б. Волкова // Пищевая промышленность. – 2004. – № 8. – С. 7–12.

122. Матросова, Ю. В. Эффективность использования пробиотиков в кормлении птицы / Ю. В. Матросова // Известия Оренбургского государственного университета. – 2011. – Т. 4, № 32-1. – С. 184–186.

123. Методические указания по тестированию естественной резистентности телят / П. А. Емельяненко [и др.]. – М., 1980. – 64 с.

124. Мигина, Е. И. Фармакотоксикология и эффективность использования кормовой добавки Трилактосорб в мясном перепеловодстве : дис. … канд. биол. наук : 06.02.03 / Мигина Елена Ивановна. – Краснодар, 2014. – 166 с.

125. Мищенко, В. А. Фармако-токсикологическое обоснование использования пробиотической добавки Трилактокор в мясном перепеловодстве : дис. … канд. вет. наук : 06.02.03 / Мищенко Валентин Андреевич. – Краснодар, 2017. – 148 с.

126. Молчанов, А. А. Природные стимуляторы роста / А. А. Молчанов, И. А. Жукова, С. Л. Антипин // Научный вестник Львовского национального университета ветеринарной медицины и биотехнологии им. С. З. Гжицкого. – 2016. – № 18(1-3). – Р. 76–81.

127. МУ 2.3.2.2789-10. Методические указания по санитарно-эпидемиологической оценке безопасности и функционального потенциала пробиотических микроорганизмов, используемых для производства пищевых продуктов: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 104 с.

128. Муравьёва, К. Птицеводство в России: системный сбой, ценой в здоро-вье нации. Часть 1 [Электронный ресурс] / К. Муравьёва // Эксперт ONLINE. Северо-Запад. Экономика. – 2020, 3 ноября. – Режим доступа : https://expertnw.com/ekonomika/ptitsevodstvo-v-rossii-sistemnyy-sboy-tsenoy-v-zdorove-natsii-chast-1/.

129. Мымрин, И. А. Бройлерное производство / И. А. Мымрин. – М. : Россельхозиздат, 1985. – 223 с.

130. Наумова, В. В. Птицеводство : учеб.-метод. комплекс для студентов 5 курса биотехнологического факультета заочного обучения по специальности 110401 «Зоотехния» / В. В. Наумова. – Ульяновск : ГСХА, 2008. – 260 с.

131. Небурчилова, Н. Ф. Современное состояние мирового мяса / Н. Ф. Небурчилова, И. В. Петрунина // Мясная индустрия. – 2017. – № 4. – С. 21–25.

132. Некоторые статистические данные по производству и реализации мяса птицы. Птица и ее переработка: проблемы, опыт, решения : дайжест. – Ржавки, 2006. – Вып. 9(33). – 48 с.

133. Нестеренко, А. А. Разработка технологии производства сырокопченых колбас с применением электромагнитной обработки мясного сырья и стартовых культур : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Нестеренко Антон Алексеевич. – Воронеж, 2013. – 185 с.

134. Неферов, В. Наш опыт работы с кроссом «Бройлер-6» / В. Неферов, В. Бобровник, З. Хлусова // Птицеводство. – 1980. – № 11. – С. 20–22.

135. Нигоев, О. А. Влияние режима кормления на процесс жироотложения тушек цыплят-бройлеров / О. А. Нигоев // Птица и ее переработка. – 1999. – № 23. – С. 49–52.

136. Никитин, Б. И. Справочник технолога перерабатывающей промышленности / Б. И. Никитин. – М. : Пищевая промышленность, 1981. – 320 с.

137. Никулин, В. Н. Динамика зоотехнических показателей цыплят-бройлеров на фоне совместного применения тетралактобактерина и йодида калия / В. Н. Никулин, В. В. Герасименко, А. А. Пикулик // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2(70). – С. 238–241.

138. Никулин, В. Н. Пробиотики как регуляторы метаболических процессов / В. Н. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2005. – Т. 1, № 5-1. – С. 139–142.

139. Новикова, О. Б. Микрофлора, выделяемая от перепелов, и контроль бактериальных болезней в перепеловодческих птицехозяйствах [Электронный ресурс] / О. Б. Новикова // Эффективное животноводство. – 2020, спецвыпуск. – № 9(166). – С. 66–69. – DOI : 10.24412/9999-007A-2020-9-66-69. – Режим доступа : http://www.agroyug.ru/agro-3/nomer/50.html.

140. Новокупцев, Н. В. Оптимизация условий культивирования штамма Azotobacter vinelandii Д-08 по увеличению синтеза левана, используемого в качестве биологического связующего для получения биокомпозиционных мате-

риалов : дис. … канд. биол. наук : 03.01.06 / Новокупцев Николай Васильевич. – Саранск, 2016. – 141 с.

141. Новые синбиотики для птицеводства и их использование в целях повышения эффективности вакцинопрофилактики / Л. А. Неминущая, Г. И. Воробьева, Т. А. Скотникова, Э. Ф. Токарик, И. П. Салеева, В. Г. Шоль // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 41–44.

142. О применении иммуномодуляторов в птицеводстве / А. В. Санин, А. А. Виденина, А. Н. Наровлянский, А. В. Пронин // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 6. – С. 34–36.

143. О применении иммуномодуляторов в птицеводстве / А. В. Санин, А. А. Виденина, А. Н. Наровлянский, А. В. Пронин // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 1. – С. 45–48.

144. Об эффективности максимально раннего применения пробиотиков у цыплят яичных пород / Н. А. Пышманцева, А. Е. Чиков, Д. В. Осепчук, Н. П. Ковехова // Проблемы биологии продуктивных животных. – Боровск, 2011. – № 1. – С. 93–99.

145. Овсейчик, Е. А. Продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании иммуномодулирующих препаратов : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Овсейчик Екатерина Александровна. – Сергиев Посад, 2018. – 138 с.

146. Овсепьян, В. А. Использование сорбента «Ковелос-сорб» и пробиотика «Пролам» в рационах для цыплят-бройлеров : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.08 / Овсепьян Ваган Акопович. – Майкоп, 2017. – 135 с.

147. Овчинников, А. А. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе различных сорбентов / А. А. Овчинников, П. В. Карболин // Вестник Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 4. – С. 25.

148. Околелова, Т. М. Актуальные вопросы в кормлении птицы / Т. М. Околелова // Животноводство России. – 2009. – № 5. – С. 21–22.

149. Околелова, Т. М. Альтернатива кормовым антибиотикам / Т. М. Околелова, А. В. Королев // Птицеводство. – 2016. – № 8. – С. 24–26.

150. Околелова, Т. М. Кормовая мука животного происхождения / Т. М. Околелова // Птицеводство. – 2009. – № 5. – С. 5.

151. Околелова, Т. М. Кунжутный жмых как кормовое средство в рационе цыплят-бройлеров / Т. М. Околелова, С. М. Алиева // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве : материалы XVII Междунар. конф. ВНАП. – Сергиев Посад, 2012. – С. 238–239.

152. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. / Дж. Хоулт [и др.]. – М. : Мир, 1997. – 800 с.

153. Оптимизация условий культивирования и биосинтеза экзополисахарида Azotobacter vinelandii / С. П. Четвериков [и др.] // Башкирский химический журнал. – 2006. – Т. 13, № 5. – С. 8–11.

154. Опыт применения гейландитовых туфов Пегасского месторождения в птицеводстве / А. М. Шадрин, А. М. Подъяблонский, И. А. Белицкий, В. П. Болтухин // Применение природных цеолитов в животноводстве и растениеводстве. – Тбилиси, 1984. – С. 74–78.

155. Основы энергосберегающих технологий производства продукции птицеводства : монография / Д. Д. Чертков [и др.]. – пос. Персиановский : Изд-во Донского ГАУ, 2011. – 274 с.

156. Острикова, Э. Е. Использование йодсодержащих препаратов при выращивании перепелов / Э. Е. Острикова, Н. А. Остапенко // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 1(37). – С. 33–35.

157. Отечественные энзимы – птицеводству / Т. Околелова, С. Румянцев, А. Морозов, Т. Кузнецова // Животноводство России. – 2000. – № 8. – С. 38–41.

158. Падохин, В. А. Физико-механические свойства сырья и пищевых продуктов : учеб. пособие / В. А. Падохин, Н. Р. Кокина. – Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., Институт химии растворов РАН, 2007. – 128 с.

159. Панин, А. Н. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы / А. Н. Панин, Н. И. Малик, О. С. Илаев // Ветеринария. – 2012. – № 3. – С. 3–8.

160. Пат. 2073712 Российская Федерация, C12N1/20, C12P19/04, C12N1/20, C12R1:065. Штамм бактерий Azotobacter vinelandii (Limpan) – продуцент экзо-

полисахарида / Н. В. Краснопевцева, А. В. Чернягин, С. В. Яроцкий; заявитель и патентообладатель Товарищество с ограниченной ответственностью «ИТИН» РФ. – № 93000503/13; заявл. 05.01.2003; опубл. 20.02.1997, Бюл. № 23. – 3 с.

161. Пат. 2482174 Российская Федерация, МПК C12N 1/20, A01N 63/00, A61K 35/74, C12R 1/125. Штаммы бактерий Bacillus subtilis и Bacillus amyloliquefaciens, обеспечивающие восстановление микробиоценозов почвы и желудочно-кишечного тракта животных, обладающие бактерицидной, фунгицидной и вирулицидной активностью, и препарат на основе этих штаммов [Текст] / А. А. Леляк, А. И. Леляк; заявитель и патентообладатель А. И. Леляк. – № 2011104924/10 ; заявл. 10.02.2011 ; опубл. 20.05.2013. Бюл. № 14. – 43 с.

162. Пат. 2569002 Российская Федерация, МПК A23K 1/16, A23K 1/175. Кормовая добавка с пробиотической активностью на минеральной основе / Г. Ю. Лаптев, Н. И. Новикова ; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «БИОТРОФ». – № 2014145715/13 ; заявл. 13.11.2014 ; опубл. 20.11.2015. Бюл. № 32. – 18 с.

163. Пашинина, Т. А. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при комплексном использовании тетралактобактерина, препаратов селена и йода / Т. А. Пашинина, В. Н. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2(70). – С. 235–238.

164. Переваримость питательных веществ корма и качество мяса в зависимости от БАВ в рационах цыплят-бройлеров / В. А. Корнилова, Л. В. Запрометова, Н. Ф. Белова, Л. Н. Бакаева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – Т. 4, № 16-1. – С. 72–73.

165. Перспективы применения природных алюмосиликатных минералов в ветеринарии / В. А. Антипов, М. П. Семененко, А. С. Фонтанецкий, Л. А. Матюшевский // Ветеринария. – 2007. – № 8. – С. 54–57.

166. Петенко, А. И. Изучение и подбор режима культивирования культуры Azotobacter chroococcum на ферментационном комплексе ОКА МФ – 100

[Электронный ресурс] / А. И. Петенко, А. Н. Гнеуш // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – 2013. – № 94(10). – Режим доступа : http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/53.pdf.

167. Петенко, А. И. Особенность формирования микробиоценозов ЖКТ и эффективность обменных процессов у перепелов при использовании пробиотических кормовых добавок / А. И. Петенко, Ю. А. Лысенко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 4. – С. 24–26.

168. Петрукович, Т. В. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при разной плотности посадки / Т. В. Петрукович // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, № 1. – С. 157–160.

169. Повышение продуктивности бройлеров / А. В. Деева, М. Л. Зайцева, А. В. Хомич, Н. В. Иванов // Птица и птицепродукты. – 2004. – № 4–5. – С. 61–18.

170. Повышение сохранности и продуктивности бройлеров с помощью Фоспренила / О. Л. Тюрина, А. В. Деева, Г. Г. Мехдиханов, Р. В. Белоусова, В. Д. Соколов // Ветеринария. – 2006. – № 12. – С. 13–14.

171. Подчалимов, М. И. Эффективность использования разных пробиотиков и пребиотиков в кормлении цыплят-бройлеров / М. И. Подчалимов, Е. М. Грибанова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.– 2013. – № 4. – С. 53–55.

172. Получение технического декстрана для производства биоклеев из отходов сахарной промышленности / В. В. Ревин [и др.] // Роль науки и инноваций в развитии хозяйственного комплекса Республики Мордовия : материалы респ. науч.-практ. конф. (27–28 марта 2001 г.). – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2001. – С. 312.

173. Получение функциональной кормовой добавки на основе бентонитовых глин и каротинсодержащего сырья [Электронный ресурс] / И. С. Жолобова, С. Б. Хусид, М. П. Семененко, Ю. А. Лопатина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного универ-

ситета (Научный журнал КубГАУ). – 2014. – № 96(02). – Режим доступа : http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/59.pdf.

174. Природные минералы на службе здоровья человека / Н. А. Агаджанян [и др.]. – Новосибирск, 2002. – 148 с.

175. Прогноз: какие изменения ждут отрасль птицеводства в 2021 году / А. Узбекова, Ю. Ликарчук, Е. Владимиров, Ю. Макеева // Информационный портал и газета «Ветеринария и жизнь». – 16.12.2020. – URL : https://www.vetandlife.ru/vizh/tendentsii/prognoz-kakie-izmeneniya-zhdut-otrasl-pticevodstva-v-2021-godu/.

176. Продуктивность и качество мяса бройлеров при различных способах и сроках выращивания / В. И. Фисинин, В. С. Лукашенко, И. П. Салеева, В. Г. Волик, Д. Ю. Исмаилова, Е. А. Овсейчик, Е. В. Журавчук // Птицеводство. – 2017. – № 11. – С. 2–5.

177. Промышленное птицеводство : монография / Я. С. Ройтер [и др.] ; под общ. ред. В. И. Фисинина. – М. : ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 2016. – 531 с.

178. Профилактика микотоксикоза Т-2 кормовым концентратом Цеоско / А. М. Шадрин, В. А. Синицын, А. В. Авдеенко, О. А. Бакшаева // Птицеводство. – 2015. – № 7. – С. 13–20.

179. Пышманцева, Н. А Эффективность пробиотиков «Пролам» и «Бацелл» / Н. Пышманцева, Н. Ковехова, И. Лебедева // Птицеводство. – 2010. – № 3. – С. 29–30.

180. Резниченко, Л. В. Проблема белкового питания в бройлерном птицеводстве и пути ее решения / Л. В. Резниченко, М. Н. Пензева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 964.

181. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. М. Околелова, А. Н. Тишенков. – Сергиев Посад, 2004. – 142 с.

182. Рудаков, А. В. Повышение продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров за счёт использования в рационах препарата «Каролин» отдельно и совместно с пробиотиками : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Рудаков Алексей Витальевич. – Волгоград, 2021. – 177 с.

183. Рутц, Ф. Влияние кормления на качество мяса грудки бройлеров / Ф. Рутц, А. Б. Петросян // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 6. – С. 43–44.

184. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных : учеб.-практ. пособие / В. Г. Рядчиков. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 328 с.

185. Савчук, С. В. К вопросу о составе крови Японских перепелов / С. В. Савчук, Н. А. Сергеенкова // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2018. – № 2. – С. 45–49.

186. Садовникова, Н. Как получить экологически чистую птицеводческую продукцию / Н. Садовникова, И. Рябчик // Комбикорма. – 2016. – № 6. – С. 65–66.

187. Сахацкий, Н. Мясо в клетке / Н. Сахацкий // Животноводство России. – 2016. – № 1. Спецвыпуск по птицеводству. – С. 11–13.

188. Семененко, М. П. Использование бентонитовых глин в ветеринарии / М. П. Семененко, В. А. Антипов. – Краснодар, 2002.

189. Семененко, М. П. Фармакология и применение бентонитов в ветерина-рии : автореф. дис. … д-ра вет. наук : 16.00.04 / Семененко Марина Петровна. – Краснодар, 2008. – 48 с.

190. Сидоренко, Р. П. Влияние способов выращивания цыплят-бройлеров на их продуктивность / Р. П. Сидоренко, Е. Н. Сечинова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. : в 2 ч. / гл. ред. Н. И. Гавриченко. – Горки : БГСХА, 2015. – Вып. 18, ч. 1. – С. 116–123.

191. Сидорова, А. Л. Бентониты – эффективная добавка в рационы бройлеров / А. Л. Сидорова, Л. Н. Эккерт // Птицеводство. – 2015. – № 1. – С. 28–31.

192. Сидорова, А. Л. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Л. Сидорова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 188 с. – Режим доступа : http://www.kgau.ru/new/student/43/content/100.pdf.

193. Скворцова, Л. Н. Научно-практическое обоснование использования новых кормов и кормовых добавок для повышения биологического статуса

мясной птицы : автореф. дис. … д-ра биол. наук : 06.02.10 / Скворцова Людмила Николаевна. – Волгоград, 2010. – 52 с.

194. Скицко, Е. Р. Эффективность применения пробиотика и соли йода в промышленном птицеводстве / Е. Р. Скицко, В. Н. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5(79). – С. 265–267.

195. Созинов, В. А. Применение биогенных соединений йода в яичном пти-цеводстве / В. А. Созинов, С. А. Ермолина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. – № 1(38). – С. 48–51.

196. Соколов, В. Д. Повышение продуктивности кур-несушек при использовании иммунобиостимулирующего препарата «Фоспренил» / В. Д. Соколов, А. В. Деева, Г. Г. Мехдиханов // БИО. – 2007. – № 3. – С. 43–44.

197. Сорбированные пробиотики. Механизм действия / Б. А. Кареткин, Е. О. Дорошенко, А. Г. Ланских, Е. А. Терешкова. – М. : ТД ДеЛи, 2020. – 36 с.

198. Справочник по выращиванию бройлеров Ross. – 2015. – 128 с.

199. Сравнительный анализ химического состава продуктов переработки семян масличных культур / С. И. Николаев [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – 2016. – № 118. – С. 1293–1303.

200. Суханова, С. Ф. Использование экзогенных ферментных препаратов в гусеводстве / С. Ф. Суханова, А. Г. Махалов, Е. Н. Есмагамбетов // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 4(46). – С. 40–41.

201. Суханова, С. Ф. Мясная продуктивность гусей при использовании Лактобифадола в составе комбикормов / С. Ф. Суханова, Г. С. Азаубаева, А. Г. Махалов // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Алтайского ГАУ. – 2015. – С. 187–188.

202. Талдыкин, С. Н. Влияние фитобиотика Сангровит WS на белково-липидные показатели крови и продуктивность цыплят-бройлеров / С. Н. Талдыкин, Н. П. Зуев, Н. В. Безбородов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6. – С. 139–141.

203. Таринская, Т. А. Продуктивность и качество мяса у цыплят-бройлеров при выпаивании подкислителей : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.08 / Таринская Татьяна Анатольевна. – Брянск, 2016. – 114 с.

204. Темираев, В. Х. Управление формированием продуктивности сельскохозяйственной птицы путем оптимизации кормления : монография / В. Х. Темираев. – Владикавказ, 2009. – 136 с.

205. Темираев, Р. Б. Повышение экологической и пищевой ценности мяса бройлеров / Р. Б. Темираев, Н. А. Гагкоева, И. Т. Гибизова // Актуальные направления развития экологически безопасных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2002. – С. 155.

206. Технология промышленного производства мяса птиц [Электронный ресурс] // Все о животноводстве. Теория и практика. – 12.11.2014. – Режим доступа : http://worldgonesour.ru/razvedenie-s-h-zhivotnyh/129-tehnologiya-promyshlennogo-proizvodstva-myasa-ptic.html.

207. ТУ 9213-439-01597945-08 «Продукты деликатесные из мяса птицы. Технические условия», технологическая инструкция по производству продуктов деликатесных из мяса птицы.

208. Тухбатов, А. И. Рационы бройлеров: влияние сорбентов и пробиотика на переваримость питательных веществ и белковый обмен / А. И. Тухбатов, А. С. Долгунов // Кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С. 39–40.

209. Тухбатов, И. А. Повышение продуктивных качеств цыплят-бройлеров при использовании в рационе минеральных и органических кормовых добавок : дис. … д-ра с.-х. наук : 06.02.10 / Тухбатов Игорь Анатольевич. – Троицк, 2017. – 339 с.

210. Тухбатов, И. А. Эффективность применения комплексных кормовых добавок / И. А. Тухбатов // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 08(150). – С. 64–69.

211. Тяпкина, Е. В. Фармакология препаратов на основе природных алюмосиликатов и их применение в ветеринарии : дис. … д-ра вет. наук : 06.02.03 / Тяпкина Евгения Викторовна. – Краснодар, 2018. – 366 с.

212. Фирсов, А. С. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе сорбентов и пробиотика : дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Фирсов Александр Сергеевич. – Троицк, 2008. – 120 с.

213. Фисинин, В. И. Велика доля ученых в успехах хозяйств и птицефабрик / В. И. Фисинин // Животноводство России. – 2006. – № 4. – С. 2–6.

214. Фисинин, В. И. Мировое животноводство: вызовы будущего / В. И. Фисинин, С. В. Черепанов // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве : мат. XVII Междунар. конф. ВНАП. – Сергиев Посад, 2012. – С. 3–7.

215. Фисинин, В. И. Ресурсосберегающие технологии и конкурентноспособность отрасли / В. И. Фисинин // Птицеводство. – 2002. – № 1. – С. 2–6.

216. Фисинин, В. И. Российское птицеводство: состояние и перспективы развития / В. И. Фисинин // Farm Animals. – 2013. – № 11. – С. 6–9.

217. Фисинин, В. Полноценное питание птицы – качество и рентабельность продукции / В. Фисинин // Комбикорма. – 2002. – № 1. – С. 42–45.

218. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных (обзор) / О. А. Багно, О. Н. Прохоров, С. А. Шевченко, А. И. Шевченко, Т. В. Дядичкина // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 4. – С. 687–697. – DOI : 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus.

219. Хамидуллин, Т. Н. Научные основы повышения продуктивности птицы и качества продукции птицеводства : автореф. дис. … д-ра с.-х. наук : 06.02.04 / Хамидуллин Талгат Насибуллович. – Уфа, 2005. – 45 с.

220. Хотянович, А. В. Методы культивирования азотфиксирующих бактерий, способы получения и применения препаратов на их основе : метод. рекомендации / А. В. Хотянович. – 1991. – 60 с.

221. Чарыев, А. Б. Эффективность использования пробиотика Субтилис при выращивании бройлеров / А. Б. Чарыев, Р. Р. Гадиев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – № 6(50). – С. 139–141.

222. Червонова, И. В. Влияние пробиотика на зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров / И. В. Червонова, А. Н. Зарубин // Молодежь

и инновации : материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – 2017. – С. 152–156.

223. Червонова, И. В. Научно-практическое обоснование использования препарата «Экофильтрум» в бройлерном птицеводстве / И. В. Червонова, В. С. Буяров // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2012. – № 4(4). – С. 38–45.

224. Чуприна, Н. Интенсивное развитие птицеводства / Н. Чуприна // Птицеводство. – 2011. – № 8. – С. 2–5.

225. Шлегель, Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М. : Мир, 2003. – 425 с.

226. Штеле, А. Л. О проблеме дефицита протеина в кормлении высокопродуктивной птицы / А. Л. Штеле // Птицеводство. – 2016. – № 1. – С. 38–46.

227. Шульга, Л. В. Эффективность ферментных препаратов в птицеводстве [Электронный ресурс] / Л. В. Шульга // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2013. – № 16(2). – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-fermentnyh-preparatov-v-ptitsevodstve.

228. Эффект пробиотиков в отношении восстановления пищеварения углеводов в кишечнике после введения антимикробных препаратов / Л. В. Громова [и др.] // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2013. – Т. 8, № 2. – С. 553–554.

229. Эффективность инновационных технологий промышленного производства мяса бройлеров / В. С. Буяров, В. И. Гудыменко, А. В. Буяров, А. Е. Ноздрин // Вестник ОрелГАУ. – 2017. – № 2(65). – С. 36–47. – DOI : http://dx.doi.org/10.15217/48484.

230. Эффективность использования Карботокса при микотоксикозах сельскохозяйственной птицы / Е. С. Лиман [и др.] // Кормление и кормопроизводство. – 2014. – № 8. – С. 48–54.

231. Эффективность применения трехштаммового пробиотика в промышленном птицеводстве / Г. В. Кобыляцкая, С. А. Калюжный, А. Г. Кощаев, А. Г. Хатхакумов // Сб. науч. тр. Старопольского НИИ животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 3, № 6. – С. 3.

232. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве (обзор) / В. С. Буяров, И. В. Червонова, В. В. Меднова, И. Н. Ильичева // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 3(84). – С. 44–59. – DOI : 10.17238/issn2587-666X.2020.3.44.

233. Эффективность современных технологий выращивания цыплят-бройлеров / Е. В. Яськова, О. Н. Сахно, А. В. Лыткина, А. В. Гапонова, Ю. И. Казорина // Биология в сельском хозяйстве. – 2015. – № 2. – С. 47–58.

234. A novel L-amino acid ligase from Bacillus subtilis NBRC3134, a microorganism producing peptide-antibiotic rhizocticin / K. Kino, Y. Kotanaka, T. Arai, M. Yagasaki // Biosci Biotechnol Biochem. – 2009. – № 73(4). – P. 901–907. – DOI : 10.1271/bbb.80842.

235. Ahmad, F. Indole acetic acid production by the indigenous isolates of Azotobacter and fluorescent Pseudomonas in the presence and absence of tryptophan / F. Ahmad, I. Ahmad, M. Khan // Turkish Journal of Biology. – 2005. – Vol. 12, № 29. – P. 29–34.

236. Alvaretz-Olmos, M. L. Probiotics agents and infections diseases a modern perspective and traditional therapy / M. L. Alvaretz-Olmos, R. A. Oberhelman // Clin. Infect. dis. – 2004. – Vol. 32, № 1. – P. 1577–1578.

237. Annika, M. Combination of probiotics : World Patent № WO02060276 / M. Annika, S. Tarja, V. Outi. – 2002.

238. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils / P. J. Delaquis, K. Stanich, B. Girard, G. Mazza // Int. J. Food Microbiol. – 2002. – № 74(1-2). – P. 101–109. – DOI : 10.1016/S0168-1605(01)00734-6.

239. Balis, C. Enrichment of olive oil mill wastes through microbiological processes / C. Balis // Atti del VII Congresso Internationale LY Approccio Integrato Della Moderna Biologia : Uomo, Territorio, Ambiente. – 1995. – Vol. 1. – P. 99–115.

240. Bengmark, S. Use of pro-, pre-and synbiotics in the ICU: Future options / S. Bengmark, A. García de Lorenzo, J. M. Culebras // Nutrición Hospitalaria. – 2001. – № 6. – P. 239–256.

241. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology / ed. D. R. Boone, R. W. Castenholz. – 2-nd Ed. – Springer-Verlag, N. Y., Berlin, Heidelberg, 2001. – Vol. 1.

242. Biochemical characterization of fungal phytases (myo-inositol hex-akisphos-phate phosphohydrolases): catalytic properties / M. Wyss [et al.] // Appl. Environ. Microbiol. – 1999. – Vol. 65, № 2. – P. 367–373.

243. Breast muscle development in commercial broiler chickens. / G. N. Scheu-ermann, S. F. Bilgili, J. B. Hess, D. R. Mulvaney // Poultry Science. – 2003. – Vol. 82. – P. 1648–1658.

244. Buyarov, V. S. Productive qualities of broilers at different management systems and amount of floor space per bird / V. S. Buyarov, E. V. Yaskova, A. V. Gaponova // Vestnik Orel GAU. – 2014. – № 4. – P. 24–30.

245. Carcass and meat quality characterization of indigenous and improved va-riety of chicken genotypes / K. Devatkal, R. Mangalathu, V. Vivek, K. Talapaneni // Poultry Science. – 2018. – Vol. 97, № 8. – P. 2947–2956.

246. Characteristics of Azotobacter vinelandii / F. Clementi [et al.] // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 1999. – Vol. 79, № 4. – P. 602–610.

247. Chervonova, I. Scientific-practical basis of preparation «Ekofiltrum» in broiler production / I. Chervonova, V. Buyarov // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2012. – № 4(4). – P. 38–45.

248. Collins, M. D. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modu-lating the microbial ecology of the gut / M. D. Collins, G. R. Gibson // American Journal of Clinical Nutrition. – 1999. – № 69. – P. 1052S–1057S.

249. Cosmeceutical properties of levan produced by Zymomonas mobilis / K. H. Kim [et al.] // International Journal of Cosmetic Science. – 2006. – Vol. 28, № 3. – P. 231.

250. Czarick, M. 15 cost-saving ideas for poultry housing / M. Czarick, G. Wicklena // Poultry International. – 2009. – Vol. 48(4). – P. 18–20.

251. Effects of Maternal Stress on Measures of Anxiety and Fearfulness in Dif-ferent Strains of Laying Hens / M. R. L. V. Peixoto, N. A. Karrow, A. Newman,

T. M. Widowski // Front. Vet. Sci. – 2020, 27 March. – DOI : https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00128.

252. Efficacy of the phytogenic (Papaveraceae) additive Sangrovit® in growing monogastric animals / H. Jeroch, K. Kozlowski, J. Jeroch, K. Lipinski, Z. Zdunczyk, J. Jankowski // Züchtungskunde. – 2009. – № 81(4). – P. 279–293.

253. Flocculating performances of Exopolysaccharides produced by a Halophilic bacterial strain cultivated on agro-industrial waste / S. Sam [et al.] // Bioresource Technology. – 2011. – Vol. 102, № 2. – P. 1788–1794.

254. Freitas, F. Advances in bacterial exopolysaccharides: from production to biotechnological applications / F. Freitas, V. D. Alves, M. A. M. Reis // Trends in Biotechnology. – 2011. – Vol. 29, № 8. – P. 388–398.

255. Genetic variation among broiler genotypes in susceptibility to colibacillosis / B. Ask [et al.] // Poult. Sci. – 2006. – № 85. – P. 415–421.

256. Grashorn, M. A. Functionality of poultry meat / M. A. Grashorn // Journal of Applied Poultry Research. – 2007. – Vol. 16, № 1. – P. 99–106.

257. Gruzauskas, R. Effects of enzymes, organic acids mixture and prebiotics on productivity of broiler chickens and sensory attributes of the meat / R. Gruzauskas, A. Raceviciute-Stupeliene, V. Sasyte // Veterinarija ir zootechnika. – 2007. – Vol. 37(59). – P. 13–19.

258. Hoffman, E. Successful broiler growing / E. Hoffman, J. Gwin // Watt Publishing Company, Mount Morris, Illinois. – 1957. – 2nd edition. – 256 p.

259. Hunton, P. Poultry Production / P. Hunton // World Animal Science. – 2007. – P. 15–23.

260. Identification and SNP association analysis of a novel gene in chicken / X. Mei [et al.] // Anim. Genet. – 2016. – № 47(1). – P. 125–127.

261. Influence of different rearing systems on natural immune parameters in broiler turkeys / M. Franciosini, A. Bietta, L. Moscati, L. Battistacci, M. Pela // Poultry Science. – 2011. – Vol. 90, № 7. – P. 1462–1466.

262. Kelly, D. Regulation of gut function, bacterial attachment and immunity / D. Kelly, L. Tucker // Poultry International. – 2004. – Vol. 43, № 10. – P. 32–36.

263. Kumar, A. S. Bacterial exopolysaccharides – a perception / A. S. Kumar, K. Mody, B. Jha // Journal of Basic Microbiology. – 2007. – Vol. 47, № 2. – P. 103–117.

264. Langouht, P. New additives for broiler chickens / P. Langouht // Feed mix. – 2000. – № 11. – P. 24–27.

265. Larsen, B. Biosynthesis of alginate. Part I. Composition and structure of alginate produced of Azotobacter vinelandii (Lipman) / B. Larsen, A. Haug // Carbohydrate Research. – 1971. – Vol. 17, № 2. – P. 287–296.

266. Light emitting diode (LED) as a source of monochromatic light: a novel lighting approach for immunity and meat quality of poultry / R. Parvin, M. M. H. Mushtaq, M. J. Kim, H. C. Choi // World's Poultry Sci. J. – 2014. – Vol. 70(3). – P. 543–555.

267. Lomax, A. R. Prebiotics, immune function, infection and inflammation: a review of the evidence / A. R. Lomax, P. C. Calder // British Journal of Nutrition. – 2009. – № 101. – P. 633–658.

268. Matocha, C. J. Pyrithiobas sorption on reference sorbents and soils / C. J. Matocha, L. R. Hossener // J. agr. Food Chem. – 1998. – Vol. 46, № 10. – P. 4435–4440.

269. Matsuiaki, T. Modulating immune response with probiotic bacteria / T. Matsuiaki, J. Chin // Immunol. Cell Biol. – 2000. – Vol. 78, № 1. – P. 670–673.

270. Microbial exopolysaccharides: main examples of synthesis, excretion, genetics and extraction / F. Donot, A. Fontana, J. C. Baccou, S. Schorr-Galindo // Carbohydrate Polymers. – 2012. – Vol. 87, № 2. – P. 951–962.

271. Nicolaus, B. Exopolysaccharides from extremophiles: from fundamentals to biotechnology / B. Nicolaus, M. Kambourova, E. Oner // Environmental Technology. – 2010. – Vol. 31, № 10. – P. 1145–1158.

272. Nwodo, U. U. Bacterial Exopolysaccharides: Functionality and Prospects / U. U. Nwodo, E. Green, A. I. Okoh // Int. J. Mol. Sci. – 2012. – Vol. 13. – P. 14002–14015.

273. Protective role probiotics and prebiotics in colon cancer / I. P. Wollowski [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 2001. – Vol. 73. – P. 451–455.

274. Richardson, D. Probiotics and product innovation / D. Richardson // Nutrition and Food Science. – 1996. – № 4. – P. 27–33.

275. Roberfroid, M. B. Prebiotics and probiotics: are they functional foods? / M. B. Roberfroid // American Journal of Clinical Nutrition. – 2000. – Vol. 7. – P. 1682–1687.

276. Rodrigues, I. A holistic view on the use of phytogenic feed additives / I. Rodrigues // International Poultry Production. – 2013. – Vol. 20, № 7. – P. 7–11.

277. Schmid, J. Bacterial Exopolysaccharides: Biosynthesis Pathwaysand Engineering Strategies / J. Schmid, V. Sieber, B. Rehm // Frontiers in Microbiology. – 2015. – Vol. 6, № 496. – P. 1–24.

278. Shah, N. P. Probiotics and prebiotics / N. P. Shah // Agrofood Industry HiTech. – 2004. – № 15. – P. 13–16.

279. Simon, O . In vitro properties of phytases from various microbial origins / O. Simon, F. Igbasan // Int. J. Food Sci. Technol. – 2002. – Vol. 37, № 7. – P. 813–822.

280. 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.

281. Sutherland, I. W. Novel and established applications of microbial polysaccharides / I. W. Sutherland // Trends in Biotechnology. – 1998. – Vol. 16, № 1. – P. 41–46.

282. Świątkiewicz, S. Application of microalgae biomass in poultry nutrition / S. Świątkiewicz, A. Arczewska-Włosek, D. Józefiak // World’s Poult. Sci. J. – 2015. – Vol. 71. – P. 663–672. – DOI : 10.1017/S0043933915002457.

283. Tannock, G. W. Molecular assessment of intestinal microflora / G. W. Tannock // Am. J. Clin. Nutr. – 2001. – Vol. 73. – P. 410–414.

284. Thantsha, M. Probiotics – What They Are, Their Benefits and Challenges / M. Thantsha, C. M. Mbiriri, J. Booyens // In book: New Advances in the Basic and Clinical Gastroenterology. – 2012. – P. 22–50. – DOI :10.5772/32889.

285. The effect of wheat prebiotics on the gut bacterial population and iron status of iron deficient broiler chickens / T. Elad, R. P. Glahn, M. Knez, J. CR. Stangoulis // Nutrition Journal. – 2014. – P. 1–10.

286. Tuohy, K. M. A human volunteer study to determine the prebiotic effects of lactulose powder on human colonic microbiota / K. M. Tuohy // Microbial Ecology in Health and Disease. – 2002. – Vol. 14. – P. 165–173.

287. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry / W. Windisch, K. Schedle, C. Plitzner, A. Kroismayr // J. Anim. Sci. – 2008. – Vol. 86 (Suppl. 14). – P. 140–148. – DOI : 10.2527/jas.2007-0459.

288. Vallejo, R. L. Genetic mapping of quantitative trait Loci affecting susceptibility to Marek's disease virus induced tumors in F2 intercross chickens / R. L. Vallejo // Genetics. – 1998. – Vol. 148. – P. 349–360.

289. Ziemer, C. J. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: Perspectives and future strategies / C. J. Ziemer, G. R. Gibson // International Dairy Journal. – 1998. – № 8. – P. 473–479.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ 2020

7–10 ОКТЯБРЯ

XXII РОССИЙСКАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ

ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.Т. ТРУБИЛИНА»
г. Краснодар

За разработку технологии получения и эффективность применения новой пробиотической кормовой добавки в птицеводстве

МИНИСТР СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Д.Н. ПАТРУШЕВ

УТВЕРЖДАЮ:
руководитель
ИП Радченко И. А.
_____ **И. А. Радченко**

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор Кубанского ГАУ,
профессор
_____ **А. И. Трубилин**

АКТ ВНЕДРЕНИЯ
научно-исследовательской работы в производство

Мы, ниже подписавшиеся, представители ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»: д-р биол. наук А. Г. Кощаев и аспирант Д. С. Шхалахов, с одной стороны, и представитель ИП Радченко И. А., в лице руководителя И. А. Радченко, с другой стороны, составили настоящий акт о том, что сотрудниками ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ у ИП Радченко И. А. внедрена научно-техническая разработка: пробиотическая кормовая добавка «Трилактокор АБ».

Результаты производственных испытаний на 400 гол. цыплят-бройлеров кросса Росс-308 показали, что применение 3 % кормовой добавки «Трилактокор АБ» дробно по 7 дней в 1–7, 15–21 и 29–35 дни выращивания (начало периодов старт, рост и финиш) увеличивает прирост живой массы на 17,20 %, а расход комбикорма на 1 кг прироста живого веса снижает на 16,45 %.

Таким образом, экономический эффект от использования 3 % пробиотической кормовой добавки «Трилактокор АБ» дробно по 7 дней в 1–7, 15–21 и 29–35 дни выращивания был выше группы, где добавку не применяли на 68,04 %. Чистый доход с каждой выращенной головы составил 14,90 руб.

Рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров с пробиотической кормовой добавкой «Трилактокор АБ» составила 6,91 %.

Представители ФГБОУ ВО
Кубанский ГАУ:
_____ А. Г. Кощаев
_____ Д. С. Шхалахов

Представитель
ИП Радченко И. А.:
_____ И. А. Радченко

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ», профессор

_____ А. Г. Кощаев

«_12_» _____ 2022 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Материалы, изложенные в кандидатской диссертационной работе Дамира Сафербиевича Шхалахова «Рост, развитие и мясная продуктивность перепелов и цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки ТРИЛАКТОКОР АБ» раздельно и в сочетании, используются в учебном процессе (при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий) и научно-исследовательской работе факультета ветеринарной медицины и факультета зоотехнии при подготовке обучающихся по специальности «Ветеринария» и направлению подготовки «Зоотехния» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Заместитель декан факультета ветеринарной медицины
канд. ветеринарных наук Е. А. Горпинченко

Заместитель декан факультета зоотехнии
канд. ветеринарных наук И. В. Сердюченко

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-исследовательской работе ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, д,б.н., профессор

_____ А.А. Ряднов

«_11_» _января_ 2022 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Материалы, изложенные в кандидатской диссертационной работе Дамира Сафербиевича Шхалахова «Рост, развитие и мясная продуктивность перепелов и цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки ТРИЛАКТОКОР АБ» раздельно и в сочетании, используются в учебном процессе (при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий) и научно-исследовательской работе факультета биотехнологий и ветеринарной медицины при подготовке обучающихся по специальности «Ветеринария» и направлениям подготовки «Зоотехния» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Декан факультета биотехнологий и ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
доктор биологических наук,
доцент Д.А. Ранделин

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»
_____ Л. А. Глазунова

«12» января 2022 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Материалы, изложенные в кандидатской диссертационной работе Дамира Сафербиевича Шхалахова «Рост, развитие и мясная продуктивность перепелов и цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки ТРИЛАКТОКОР АБ» раздельно и в сочетании, используются в учебном процессе (при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий) и научно-исследовательской работе Института биотехнологии и ветеринарной медицины при подготовке обучающихся по специальности «Ветеринария» и направлению подготовки «Зоотехния» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Директор института биотехнологии и
ветеринарной медицины
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры технологии производства
и переработки продукции животноводства А.А. Бахарев