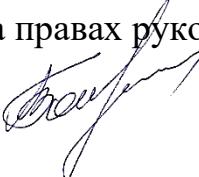


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи  


Бойко Алексей Андреевич

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ  
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «СБТ-ЛАКТО»  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов  
и производства продукции животноводства

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Научный руководитель:  
доктор биологических наук, доцент  
Лысенко Юрий Андреевич

Краснодар  
2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>11</b>
1.1 Перспективы развития бройлерного производства в России .....	11
1.2 Особенности строения пищеварительной системы и физиологические потребности сельскохозяйственной птицы в биологически активных и питательных веществах.....	24
1.3 Эффективность использования микробных кормовых добавок в рационе цыплят-бройлеров .....	40
<b>2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....</b>	<b>49</b>
<b>3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....</b>	<b>58</b>
3.1 Характеристика пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто».....	58
3.2 Изучение безопасности кормовой добавки «СБТ-Лакто» .....	60
3.3 Влияние пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» на организм цыплят-бройлеров и качество продукции .....	72
3.3.1 <i>Влияние на сохранность, прирост и конверсию комбикорма .....</i>	72
3.3.2 <i>Влияние на морфо-биохимические показатели крови .....</i>	75
3.3.3 <i>Влияние на процессы пищеварения (микробиоценоз ЖКТ, переваримость и усвояемость веществ комбикорма) .....</i>	77
3.3.4 <i>Влияние на мясную продуктивность цыплят-бройлеров .....</i>	79
3.3.5 <i>Влияние на качество мяса цыплят-бройлеров .....</i>	81
3.4 Влияние кормовой добавки «СБТ-Лакто» на цыплят-бройлеров при различных условиях содержания .....	85
3.4.1 <i>Влияние на хозяйствственные и продуктивные показатели при выращивании цыплят-бройлеров кросса Росс 308 .....</i>	87
3.4.2 <i>Влияние на хозяйственные и продуктивные показатели при выращивании цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 .....</i>	94
3.5 Экономическая эффективность использования пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров ..	100

<b>4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....</b>	<b>104</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>118</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>121</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>142</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Реализация задачи повышения эффективности производства мяса птицы возможна только на основе современных технологий содержания и кормления мясной птицы перспективных кроссов с высоким генетическим потенциалом. На современном этапе развития промышленного птицеводства важно не только сохранить достигнутый уровень производства продукции птицы, но повысить её качество и безопасность, включая создание отечественной технологической и племенной базы, и на этой основе сформировать здоровый тип питания населения. Приоритетной задачей является создание и внедрение отечественных конкурентоспособных технологий производства продуктов птицеводства, высококачественных кормов, кормовых добавок для с.-х. птицы (Буяров В. С., Буяров А. В., 2021; Журавель, Н. А., 2021).

К основным факторам, обеспечивающим рост и развитие, является кормовой рацион сельскохозяйственной птицы, в составе которого должны содержаться необходимое количество энергии, микро- и макронутриентов, а также различных биологически активных веществ (Волков А., Гайнуллина М., Юсупова Г. и др., 2020; Куренков Е. Е., Гайнуллина М. К., 2020; Меднова В. В., А. Р. Ляшук, Буяров В. С., 2021; Якимов О. А., Гайнуллина М. К., Саляхов А. Ш., 2022). Для защиты организма птицы от отрицательного влияния внешних и внутренних факторов, стимуляции её роста и продуктивности, сохранения качества продукции помимо санитарно-ветеринарных и технологических мероприятий используют кормовые антибиотики, которые имеют побочное влияние на качество и безопасность получаемой продукции. В связи с этим, всё чаще в качестве альтернативы кормовым антибиотикам применяют пробиотики, фитобиотики, пребиотики и т. д. (Темираев В. Х., Цугкиев Б. Г., Баева А. А. и др., 2017; Околелова Т. М., Мансуров Р. Ш., Лаптев Г. Ю. и др., 2014; Багно О. А., Прохоров О. Н., Шевченко С. А. и др., 2018; Саляхов Ш., Якимов О. А., Фролов Г. С., 2022).

В Российской Федерации зарегистрировано более 90 различных наименований пробиотиков ветеринарного назначения, включая лечебно-профилактические препараты, закваски, кормовые добавки. Эффективность пробиотических препаратов определяется несколькими факторами: составом, направленностью селекции производственных штаммов, технологией производства. Очень важна схема применения, которая для каждого препарата строго индивидуальна и в значительной степени определяет результат (Панин А. Н., Малик Н. И., Малик Е. В., 1998; Панин А. Н., Малик Н. И., 2006; Субботин В. В., Данилевская Н. В., 2009; Виноградова Н. А., 2020).

В организме птицы могут отмечаться значительные отклонения в аутофлоре, вызываемые нарушениями условий содержания и кормления птицы, с использованием зерновых, содержащих антипитательные элементы, постоянные стрессовые воздействия различной этиологии, способствующие сдвигам нормофлоры в негативную сторону (Кононенко С. И., 2011; Кононенко С. И., Кононенко И. С., 2013; Кононенко С. И., 2017).

В настоящее время актуальным направлением в сельскохозяйственной биотехнологии является разработка и создание новых пробиотических препаратов для птицеводства (Егоров И., Егорова Т., Криворучко Л. и др., 2019; Орлова Т. Н., Хаустов В. Н., 2022). Действие пробиотиков направлено на поддержание нормального качественного и количественного состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта макроорганизма. В свою очередь микрофлора кишечника принимает активное участие в формировании иммунитета, в процессах пищеварения и усвоения питательных веществ, в жировом, белковом и углеводном обмене, синтезе витаминов, ферментов, аминокислот и т. д. (Васильев А., Лысенко С., 2011; Pedroso A. A., Hurley-Bacon A. L., Zedek A. S. et al., 2013). Положительный эффект применения пробиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц отображается в поддержании у них нормального физиологического статуса и повышения продуктивности (Злепкин Д. А., Шкаленко В. В., Иванова Л. Ю., 2013; Пилюкшина Е. В., Хаустов В. Н., 2020).

Таким образом, применение в технологии выращивания сельскохозяйственной птицы новых отечественных кормовых добавок на основе полезных микроорганизмов является актуальным и перспективным.

**Степень разработанности проблемы.** Изучением вопросов применения в технологии выращивания цыплят-бройлеров кормовых добавок микробного происхождения занимались ряд отечественных ученых, подтверждающих эффективность, перспективность и актуальность их использования в рационе с.-х. птицы. Значительный вклад в данное научное направление внесли Г. А. Ноздрин и др., 2005; А. Н. Панин, Н. И. Малик, 2006; В. В. Субботин, Н. В. Данилевская, 2009; А. Васильев, С. Лысенко, 2011; Д. А. Злекин и др., 2013; А. И. Петенко и др., 2014, 2015; В. И. Фисинин, 2014, 2018, 2019; Ю. А. Лысенко и др., 2015; В. Х. Темираев и др., 2017; С. И. Кононенко, 2017; А. Г. Кощаев и др., 2017; Н. В. Феоктистова и др., 2018; К. А. Данилова, 2019; И. Егоров и др., 2019; М. П. Неустроев, А. М. Степанова, 2019; Е. В. Пилюкинина, В. Н. Хаустов, 2020; А. А. Данилова и др., 2020; А. М. Степанова, 2020; Т. Н. Орлова и др., 2020, 2022; Н. А. Виноградова, 2020; Н. В. Абрамкова, Н. В. Мурленков, 2021; А. Д. Ачмиз и др., 2021; В. А. Корнилова, Х. З. Валитов, А. Т. Варакин, 2022; и др.

**Цель диссертационной работы** – изучение эффективности использования пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров.

В соответствии с целью исследований были поставлены следующие **задачи:**

- изучить состав и безопасность кормовой добавки «СБТ-Лакто»;
- определить влияние микробной кормовой добавки на рост, развитие и продуктивность цыплят-бройлеров;
- выявить влияние пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» на обменные процессы, микробиоценоз желудочно-кишечного тракта, переваримость и усвояемость питательных веществ комбикорма у цыплят-бройлеров;

- изучить мясную продуктивность и качество продукции птицеводства после применения в их рационе микробной кормовой добавки;
- установить влияние кормовой добавки «СБТ-Лакто» на рост, развитие и мясную продуктивность цыплят-бройлеров в зависимости от условий содержания;
- рассчитать экономическую эффективность применения в рационе цыплят-бройлеров пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто».

**Научная новизна.** Впервые проведен комплекс исследований по оценке эффективности применения в рационе цыплят-бройлеров новой пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто». Установлено ее влияние на рост и развитие цыплят-бройлеров, обменные процессы в организме, изменение микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, показатели переваримости и усвояемости питательных веществ комбикорма, а также мясную продуктивность птицы и качество продукции. Разработана экономически обоснованная схема использования пробиотика «СБТ-Лакто» в рационе цыплят-бройлеров в зависимости от условий их содержания.

Новизна исследований подтверждена полученными патентами Российской Федерации на изобретения: № 2756496 «Способ выращивания цыплят-бройлеров»; № 2742109 «Способ кормления цыплят-бройлеров», № 2762427 «Способ кормления цыплят-бройлеров».

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость исследования подтверждена результатами влияния микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» на ростовые показатели, сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров в процессе выращивания, что определяет качество мяса. Практическая направленность заключается в том, что применение «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров способствует повышению показателей их сохранности на 4,0–6,0 %, прироста живой массы на 5,5–6,6 %; снижению затрат кормов на 3,9–5,9 % на единицу продукции; усилинию процессов гемо-, эритро- и лейкопоэза; возрастанию в желудочно-кишечном тракте титра полезной микрофлоры; улучшению переваримости и

усвоемости питательных веществ комбикорма; увеличению показателя убойного выхода на 2,1–4,4 %, а также улучшению качества мяса птицы.

Результаты научной работы апробированы в производственных условиях КФХ «Гаджиев А. Г.» и КФХ «Репрынцев В. В.» (Краснодарский край), что подтверждено актами внедрения, а также используются в учебном и научном процессе четырех аграрных вузов Российской Федерации.

**Методология и методы исследований.** Методологической основой диссертационной работы послужили труды отечественных и зарубежных ученых в области кормления с использованием кормовых добавок микробного происхождения в рационе сельскохозяйственной птицы. При проведении научных исследований и экспериментов применяли зоотехнические, физиологические, микробиологические, химические, экономические и статистические методы.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Состав, биологическое действие и безопасность кормовой добавки «СБТ-Лакто».
2. Влияние кормовой добавки на рост, развитие, продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров.
3. Показатели крови, микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, переваримости и использования питательных веществ комбикорма у цыплят-бройлеров при применении микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто».
4. Влияние кормовой добавки «СБТ-Лакто» на хозяйствственные и продуктивные показатели цыплят-бройлеров в зависимости от условий содержания птицы.
5. Экономическая эффективность применения кормовой добавки «СБТ-Лакто» в рационе цыплят-бройлеров.

**Публикации результатов исследований.** По материалам научной работы опубликовано 19 работ, в том числе 3 – в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации («Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им.

Н. Э. Баумана» (2020 г.); «Труды Кубанского государственного аграрного университета» (2021 г.), «Ветеринария и кормление» (2022 г.); 2 в журнал входящий в международную базу данных Web of Science (International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies» (2020; 2021 г.). Получено 3 патента Российской Федерации на изобретение.

**Апробация научно-исследовательской работы.** Материалы диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на: ежегодных конференциях научно-педагогических работников и молодых ученых Кубанского ГАУ (2019–2022); XX Международной конференции «Мировое и Российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы» (Сергиев Посад, 2020); Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» (пос. Персиановский, 2020); V Национальной конференции «Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения» (Краснодар, 2020); II Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием «Молодые ученые в аграрной науке» (Луганск, 2020); VI Международной научно-практической конференции «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Краснодар, 2020); II Всероссийской конференции (с международным участием) молодых ученых АПК «Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика» (Ростов-на-Дону, 2020); Международной научно-практической конференции «Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии» (Брянск, 2021); Всероссийской научно-практической конференции «Год науки и технологий 2021» (Краснодар, 2021); Международной научно-практической конференции «Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук» (Саратов, 2021).

Материалы научно-исследовательской работы вошли составной частью конкурсных проектов, представленных на всероссийских и международных выставках, которые были отмечены: золотой медалью на XXII Российской агропромышленной выставки «Золотая осень – 2020», международным дипломом и специальной наградой на XVI International salon of inventions and new technologies «NEW TIME – 2020», серебряной медалью на международном салоне изобретений и новых технологий «Новое время – 2020».

**Структура и объем диссертационной работы.** Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения результатов исследований, заключения, списка использованной литературы и приложения. Работа представлена на 153 страницах машинописного текста, включает 32 таблицы, 8 рисунков и 11 приложений. Список литературы представлен 194 наименованиями, в том числе 41 иностранный источник.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Перспективы развития бройлерного производства в России

Производство продуктов питания – самый важный вопрос в современном мире. Птицеводство находится на переднем крае мирового сельского хозяйства. Птицеводческая отрасль за рубежом не только не проявляет признаков замедления с годами, но и растет в популярности. Мировой спрос на мясо птицы и яйца постоянно растет. Статистические исследования показывают, что мировой спрос на мясо и мясные продукты растет в среднем на 3 процента в год. Первое место по спросу занимает свинина. Мясо птицы занимает второе место. Однако эксперты прогнозируют, что через несколько лет свинина будет вытеснена продуктами из мяса птицы (Буяров В. С., 2003; Фисинин В. И., 2019; Романова Т. В., 2022).

Романова Т. В. (2022) проанализировав современное состояние производству и переработке мяса бройлеров в странах мира, дает заключение, что мировой рынок птицеводческой продукции растет быстрыми темпами, а в перспективе будет только расширяться. Россия является частью мирового рынка органической продукции птицеводства, и ее внутренний рынок тоже развивается, но недостаточно быстро, поскольку по большинству базовых показателей наша страна пока отстает от ведущих развитых стран и Китая. На сегодняшний день Россия занимает пятое место по производству мяса бройлеров, следуя за лидерами США, Китаем, Бразилией и странами Европейского союза. Рост производства мяса птицы в развитых странах сопровождается развитием птицеперерабатывающей промышленности. Высокий уровень механизации производственных процессов не только сокращает затраты труда, но и позволяет обеспечить высокий гигиенический уровень получаемой продукции (Гущин В. В., 2003; Трухина Т. Ф., 2009; Барчо М. Х., 2019; Фисинин В. И., 2019).

В России, как и в других частях мира, птицеводство является важной отраслью, обеспечивающей россиян высококачественными натуральными

продуктами питания, а также сырьем для промышленной переработки (перья, пух и помет). Объем производства птицеводческой отрасли растет с каждым годом (Наумова В. В., 2008; Агеекин А. П., 2015; Импортозамещение – не цель, а реальность. Качество и перспективы экспорта, 2016; Агропромдмаш-2017, 2017; Крылова А. В., 2017).

Развитие сложной ситуации в 2020 году подтвердило, что российская птицеводческая отрасль является одной из самых устойчивых отраслей и без преувеличения может быть названа гарантом социальной стабильности на продовольственном рынке (Струк Е. А., 2021). Однако критическим испытанием для населения в 2020 году стала пандемия. Ограничения, введенные Правительством РФ для борьбы с распространением коронавирусной инфекции, отразились на жизнедеятельности населения, уровне жизни, условиях труда производителей и продукции птицеводства. В результате резкого снижения покупательной способности населения емкость потребительского рынка с марта сократилась, и в первом полугодии розничные продажи упали на 6,7 %. Спрос на продукцию птицеводства, которая является наиболее социально значимой и обеспечивает население самым экономически доступным животным белком, сохранялся в течение всего года. Этому во многом способствовала ценовая политика производителей, которая была основана на удержании доступного для населения уровня цен, что позволило сохранить объемы производства и потребления мяса птицы и яйца (Буяров В. С., Салеева И. П., Буярова Е. А., 2009; Буяров А. В., Буяров В. С., 2020; Бобылева Г. А., 2021).

Российским птицеводческим компаниям в декабре 2021 г. удалось увеличить производство мяса птицы почти на 10 %. Это позволило завершить год с незначительным приростом производства. Об этом сообщил генеральный директор Национального союза птицеводов Сергей Лахтиохов на Международной выставке животноводства, племенного дела и кормопроизводства «AGROS 2022». «Несмотря на все опасения, связанные с положением, в котором оказалась отрасль в январе–марте и октябре–ноябре

прошлого года, когда большинство не верило, что мы сможем хотя бы приблизиться к показателям 2020 г., к концу 2021 г. объем промышленного производства мяса птицы все же оказался выше предыдущего года. Снижение производства в январе на 6,5 % компенсировалось по итогам следующих 11 мес. В декабре прошлого года мы совершили колоссальный рывок и увеличили производство практически на 10 %. Это привело к тому, что по итогам 2021 г. отрасль продемонстрировала рост производства мяса птицы на 0,07%», – сказал Сергей Лахтиюхов (Ликарчук Ю., 2022).

В структуре общемирового производства животного белка на долю российской продукции приходится около 4 %. Россия неизменно входит в топ-5 мировых производителей мяса птицы и свинины. В 2021 г. общий прирост объемов мяса основных видов, получаемых в стране, может составить 0,5 % благодаря продолжающемуся наращиванию производства свинины (таблица 1). В первом полугодии 2021 г. производство мяса птицы в России снизилось относительно уровня за аналогичный период предыдущего года. Причиной послужили вспышки гриппа птиц, который получил самое масштабное распространение в стране за последние несколько лет. Производство начало восстанавливаться только во второй половине года. На рисунке 1 представлена динамика производства мяса птицы в убойной массе в российских сельхозорганизациях, тыс. т (Кравченко В., 2022).

**Таблица 1 – Производство мяса в России в убойной массе, млн т\***  
**(Кравченко В., 2022)**

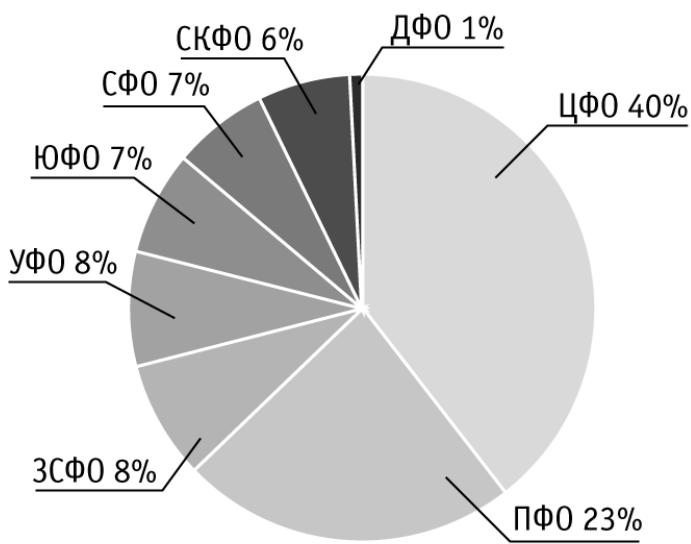
Вид мяса	Год							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
						прогноз	к уровню 2016 г., %	к уровню 2020 г., %
Говядина и телятина	1,59	1,57	1,61	1,63	1,63	1,64	3,2	0,4
Мясо птицы	4,62	4,94	4,98	5,01	5,02	5,0	8,2	-0,3
Свинина	3,36	3,52	3,74	3,94	4,28	4,35	29,7	1,6
Всего	9,57	10,03	10,33	10,58	10,93	10,99	14,9	0,5



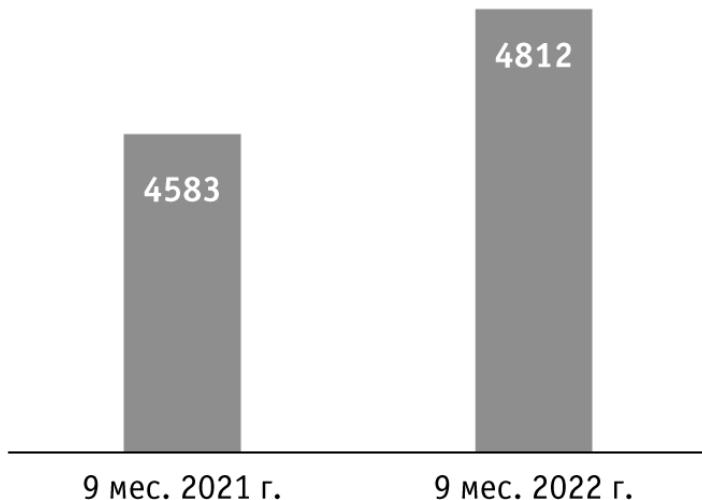
**Рисунок 1 – Динамика производства мяса птицы в убойной массе в российских сельхозорганизациях, тыс. т**

(Источник: Росстат (коэффициент перевода живой массы в убойную – 0,75; Кравченко В., 2022).

По данным Росстата, в период с января по сентябрь 2022 года (рисунок 2) Центральный федеральный округ (ЦФО) лидировал по производству мяса птицы в России. На долю ЦФО пришлось 40 % от общего объема производства (1,9 млн тонн в живом весе в сельскохозяйственных организациях), что на 4,6 % больше, чем в прошлом году. Приволжский федеральный округ (ПФО) произвел 1,12 млн тонн (+ 4 % по сравнению с 2021 годом), Северо-Западный федеральный округ (СЗФО) – 0,39 млн тонн (+ 2,3 %), Уральский федеральный округ (УФО) – 0,38 млн тонн (+ 5 %) и Южный федеральный округ (ЮФО) – 0,35 млн тонн (+ 15,4%). За период 2022 года (январь-сентябрь) производство мяса птицы в агрохолдингах составило 4,8 млн тонн в живом весе, что на 5 % больше, чем 4,58 млн тонн, произведенных в 2021 году (рисунок 3). Лидером стала Белгородская область – 602,3 тыс. тонн (+ 1,5 %), далее следуют Тамбовская область – 281,8 тыс. тонн (+ 9 %), Ставропольский край – 258,6 тыс. тонн (~ 0 %), Пензенская область – 254,2 тыс. тонн (+ 3,3 %), Ленинградская область – 228,7 тыс. тонн (+ 5,3 %) (Кравченко В., 2022).



**Рисунок 2 – Структура производства мяса птицы за девять месяцев 2022 г. в сельхозорганизациях РФ по округам (Источник: Росстат)**



**Рисунок 3 – Производство мяса птицы в сельхозорганизациях РФ, тыс. т (Источник: Росстат)**

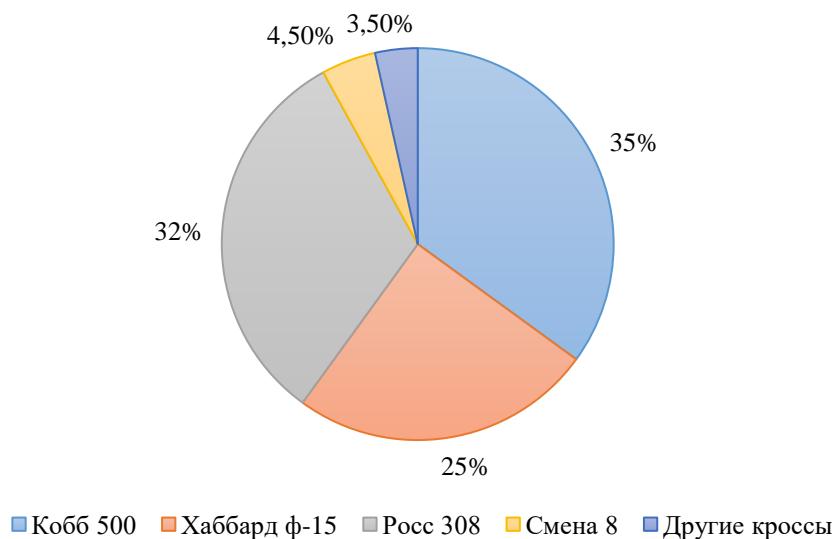
В. Кравченко (2022) отмечает, что «в связи с ростом внутреннего производства и экспортных поставок важно обеспечить увеличение поголовья мясных кур отечественных кроссов. Государство в последние годы выделяет для этого значительные средства. В частности, идет активная работа над кроссом «Смена-9», хотя его доля в структуре используемых на внутреннем рынке кроссов сейчас невелика. Испытания проводят крупнейшие

птицефабрики в стране, основные производственные показатели птицы на высоком уровне: среднесуточный привес – 74–75 г, конверсия корма – 1,55 к.ед., средняя живая масса – 2,8 кг. При таких параметрах увеличение использования кросса в России вполне реально. Обеспечение внутреннего рынка племенным материалом качественного отечественного кросса будет способствовать продовольственной безопасности и импортозамещению».

По данным Ю. М. Козерод и Н. В. Воробьевой (2021) в настоящее время в России для производства мяса птицы используют импортные кроиссы кур с высокой продуктивностью родительского стада и бройлеров. Генетически обусловленная продуктивность современных кроссов мясной птицы характеризуется зоотехническими показателями отведенных от нее бройлеров. Так, средняя масса 35-суточных бройлеров достигает 2,1 кг при расходе корма на 1 кг прироста 1,55–1,60 кг, при этом генетический потенциал не ограничивается данными показателями. Наблюдаемое в последнее время снижение доли отечественных пород и гибридов птицы представляет серьезную угрозу продовольственной безопасности России и может быть устранено только совместными усилиями государственных и частных племенных хозяйств при строгом соблюдении национальных интересов (Кочиш И., 2006; Буяров В. С., Червонова И. В., Буяров А. В., Алдobaева Н. А., 2018; Кузьмина Т. Н., Зотов А. А., 2019; Козерод Ю. М., Воробьева Н. В., 2021).

По оценке «Центра Агроаналитики» «в настоящее время в России хорошие темпы роста производства мяса птицы, но отечественное птицеводство зависит от импортной селекции. Доля импортных кроссов в отечественном производстве мяса бройлеров составляет порядка 95 % (рисунок 4). Безусловные лидеры – мясные кроиссы «Кобб 500» – 35 % и «Росс 308» – 32 % рынка, а на единственный мясной кросс отечественной селекции – «Смена 8» – приходится доля порядка 4,5 %. В России существует единственный селекционно-генетический центр (СГЦ) «Смена», где сосредоточены исходные линии отечественных бройлеров. Российские

ученые вывели новый отечественный кросс мясных кур «Смена 9», который создается на базе «Смена 8». Основной целью этой работы является улучшение воспроизводства и скорости прироста до уровня не хуже импортных кроссов (38–40 дней). На данный момент заметных отрицательных результатов нет, скорость прироста находится на уровне импортных кроссов, сохранность – в среднем 95 %, хорошая конверсия в 1,6–1,85» (Бородин К. Г., 2020; Птицеводство в России..., 2021).



**Рисунок 4 – Структура использования мясных кроссов в России**  
*(Источник: Минсельхоз России)*

Использование лучшего зарубежного и местного материала ускорило селекционный процесс и в то же время способствовало созданию четырех новых линий и кроссов с высоким ранним приростом живой массы, отличным качеством мяса и формой тела и сокращению разрыва с зарубежными кроссами по этим показателям (Костиков А. Л., Самбуров Н. В., 2014; Федоренко В. Ф., Мишурин Н. П., Скляр А. В. и др., 2018; Козерод Ю. М., Воробьева Н. В., 2021).

Развитие производства мяса птицы в рамках Федеральной целевой программы Российской Федерации осуществляется за счет селекции

бройлеров с высоким генетическим потенциалом роста и широкого внедрения перспективных ресурсосберегающих технологий. Активная инновационная работа ученых и специалистов в этих направлениях позволит производить высококачественную конкурентоспособную продукцию, соответствующую мировым стандартам, и обеспечивать внутренний рынок высококачественными продуктами питания. В настоящее время птицеводство удовлетворяет 30 процентов национальной потребности в животном белке. Мясо птицы составляет более 20 процентов мясного баланса России. Успех птицеводов в последние годы во многом обусловлен выведением высокопродуктивной гибридной птицы, полученной в результате скрещивания отдельных мясных пород (Давлеев А. Д., 2012; Гущин В. В., 2012; Зимина Т., 2014; Костиков А. Л., Самбуров Н. В., 2014; Бачкова Р. С., 2017).

В результате селекции на основе импортных генотипов предков отечественными специалистами были выведены следующие гибриды (Киселев Л. Ю., Фатеев В. Н., 2005; Балашов И. Е., 2016; Мясные кроссы кур или бройлеры, 2022):

**«Бройлер-61».** Этот гибрид лучше всего подходит для условий Саратовской, Мурманской и Ленинградской областей. В возрасте полутора месяцев живая масса гибрида достигает 1,8 кг; расход корма на 1 кг прироста массы составляет около 2,3 кг; среднесуточный прирост массы достигает 40 г; выживаемость потомства составляет 98 %. (Балашов И. Е., 2016).

**«Гибро-6».** Этот кросс был выведен компанией Uribe Breeding от двух материнских линий White Plymouth Rock и двух отцовских линий Cornish. Эти кроссы были успешно выведены в стране. В возрасте полутора месяцев цыплята весят около 1,56 кг; суточный прирост веса составляет 80 г. Выживаемость достигает 98 % (Балашов И. Е., 2016).

**«Иртыш».** Этот кросс был создан в Западной Сибири путем скрещивания Корниш и Плимутрок. Родители этого кросса способны производить 150 цыплят за всю жизнь. Полуторамесячный бройлер весит около 1,78 кг.

Количество корма составляет 2,2 кг на 1 кг живого веса. Выживаемость очень высокая – 98 % (Балашов И. Е., 2016).

**«Смена».** Кроссы были выведены на базе «Бройлер 6» и «Гибро 6» сотрудниками национальной племенной фермы «Смена». Полученные гибриды характеризуются интенсивным ежедневным приростом веса до 40 г, хорошим качеством мяса и 97 % выживаемостью. Плодовитость кур-несушек составляет 140 бройлеров за всю жизнь (Балашов И. Е., 2016).

**«Смена-2».** Куры-несушки могут производить до 140 цыплят общим весом около 270 кг. В полуторамесячном возрасте бройлеры набирают около 1,97 кг массы тела, 18 % которой приходится на грудные мышцы. Расход корма на 1 кг прироста массы тела составляет 2,8 кг (Балашов И. Е., 2016).

**«Смена-4».** У пары родителей может быть до 130 птенцов. В возрасте 40 дней цыплята весят около 2,12 кг. Для набора 1 кг веса цыплятам требуется 1,8 кг корма. Около 86 процентов породистых цыплят пригодны на мясо (Балашов И. Е., 2016).

**«Смена 7».** Этот мясной кросс был внесен в Национальный реестр репродуктивных качеств в 2006 году. Сохранность молодняка достигает 96 %. Порода характеризуется высокой скоростью роста – до 58 г в день. В полуторамесячном возрасте средний вес составляет 2,36 кг. Эффективность убоя составляет 73 % (Балашов И. Е., 2016).

**«Смена 8».** Мясной кросс «Смена 7» и «Росс 308», зарегистрированный в 2011 году. Благодаря генофонду, полученному от кросса «Росс 308», этот кросс имеет более развитые грудные мышцы и достигает 22 % от общего веса. Скорость набора веса у молодняка высокая, около 60 г в день; расход корма на 1 кг прироста веса составляет 1,8 кг. Выводимость молодняка составляет 84 %, выживаемость – 96 % (Балашов И. Е., 2016).

**«Русь».** Это четырехлинейный гибрид мясного направления, рекомендованный для вольерного разведения в условиях крупных птицефабрик. Эти куры адаптированы к условиям южных регионов России с приростом массы 49,7 г в сутки. Прирост веса составляет около 1,5 г на кг

корма в сутки. При потреблении корма 1,8 кг/кг вес полуторамесячного цыпленка превышает 2,1 кг. Выживаемость поголовья составляет более 98 % (Балашов И. Е., 2016).

**«Русь 4».** Четырехлинейный гибрид для мяса. Получен селекционерами племенного хозяйства «Русь» путем жесткого отбора по происхождению и качественным характеристикам. Быстро созревает, откорм длится до 40 дней. Потребление корма 54 г привеса в день на 1,84 кг; этот кросс-гибрид можно содержать в клетках или на земле. Выживаемость составляет 99 % (Балашов И. Е., 2016).

**«Русь 6».** Образовался за счет скрещивания четырех линий птиц, внесенный в Государственный реестр воспроизводительных качеств в 2007 году. Рекомендуется для промышленных хозяйств с поголовьем родителей. В производственных условиях одномесячные бройлеры достигают массы 2 кг, полуторамесячные – более 2,6 кг по массе. Расход корма составляет 1,8 кг на 1 кг прироста массы тела в 5-недельном возрасте и 1,9 кг через неделю (Балашов И. Е., 2016).

**«Русь 613».** Этот мясной кросс был внесен в Государственный племенной реестр по продуктивности в 2007 году. Бройлеры набирают более 2,3 кг к полуторамесячному возрасту. Этот кросс рекомендуется для птицефабрик и частных хозяйств, специализирующихся только на разведении бройлеров. Высокая продуктивность достигается при различных типах содержания (Балашов И. Е., 2016).

**«Конкурент».** Этот гибрид получен совместными усилиями ученых Всероссийского института селекции и подмосковного племенного хозяйства «Конкурсный». Максимальный суточный прирост веса цыпленка составляет 50 г при соблюдении критериев кормления. Выживаемость взрослых цыплят составляет 98 %. Доля «Конкурента» в общем объеме производства мяса птицы в России составляет около 8% (Балашов И. Е., 2016).

**«Конкурент 2»** – двухлинейный гибрид, созданный путем скрещивания Корниш и Плимутрока научными сотрудниками племенного хозяйства

«Конкурсный» в 1999 году. Он характеризуется высокой продуктивностью и отличной приспособляемостью к различным условиям выращивания в хозяйствах разного размера. В полуторамесячном возрасте вес бройлеров составляет более 2,6 кг; максимальная норма потребления корма на 1 кг прироста веса – 2 кг (Балашов И. Е., 2016).

**«Конкурент 3».** Относится к числу мясных кроссов, полученных в 2003 году в результате однократного скрещивания путем переливания с использованием генофонда «РОСС-308» и породы Плимутрок. Эти бройлеры характеризуются высокой выживаемостью и продуктивностью при различных типах содержания. Продуктивность кур-родителей составляет 166 яиц, а выводимость цыплят – 82%. Прирост веса молодых цыплят составляет около 55 г в день. В полуторамесячном возрасте стадо достигает веса более 2,2 кг, 22 % которого приходится на грудные мышцы. Конверсия корма достигает 1,9 кг для получения 1 кг массы тела. Сохранность животных – более 92 %. Эффективность убоя – 73 % (Балашов И. Е., 2016).

**«Барос».** В 1999 году в племенном хозяйстве «Большевик» были выведены трехлинейные кроссы «Барос», созданные путем скрещивания «РОСС», «Бройлер 6» и «Арбор Эйкрез». Родительские пары способны произвести 150 потомков. Молодь характеризуется высокой скоростью набора веса – более 58 г. На каждый 1 кг набранной массы тела требуется до 2 кг корма. Уровень жизнеспособности достигает 99 %. На долю «Барос» приходится около 8 % отечественного птицеводства (Балашов И. Е., 2016).

**«Сибиряк»** – высокопродуктивный мясной гибрид, выведенный сотрудниками Сибирского научно-исследовательского института в 1999 году. В качестве генофонда было использовано несколько кроссов, объединяющих результаты отечественной («Бройлер 6», «Смена») и зарубежной («Еврибрид», «Росс») селекции. Птица быстро адаптируется к неблагоприятным факторам окружающей среды. Выживаемость достигает 98 процентов. Продуктивность кур-несушек в основном стаде составляет около 130 цыплят. Максимальный период выращивания бройлеров составляет 50

дней. Среднесуточный прирост составляет 38 г, поэтому к этому времени масса тела превышает 2 кг. Для набора 1 кг мышечной массы цыплятам требуется 2,1 кг корма (Балашов И. Е., 2016).

**«Сибиряк 2С»** – четырехпородный кросс на мясо, внесен в Национальный реестр селекционных признаков в 2009 году. Он показывает высокую продуктивность в различных условиях содержания и имеет высокий признак сохранности – до 99 %. В возрасте 1,5 месяца цыплята достигают живой массы 3 кг, из которых 18 % приходится на грудную мышцу; расход корма на 1 кг прироста массы составляет 1,8 кг. Эффективность убоя составляет 71 % (Балашов И. Е., 2016).

**«Сибиряк 2Т»** был зарегистрирован в Государственном реестре племенных качеств в 2009 году. Это четырехпородный гибрид, предназначенный для производства бройлеров с большим весом. Длительный период откорма – 70 дней. Высоко адаптирован к различным условиям. Живая масса 2,7 кг в возрасте 1,5 месяца, из которых 21 % приходится на обхват груди; расход корма, необходимый для набора 1 кг, составляет примерно 2,3 кг. Эффективность убоя составляет 74 % (Балашов И. Е., 2016).

**«Степняк»** был выведен сотрудниками племенного хозяйства «Красный Кут» путем скрещивания плодовитых французских и английских кроссов с местным генетическим материалом, высоко адаптированным к местным условиям. В 2004 году этот кросс был занесен в национальный реестр племенной работы. В возрасте полутора месяцев цыплята увеличивают массу тела до 2,56 кг; норма потребления корма на каждый килограмм прироста массы составляет около 1,86 кг (Балашов И. Е., 2016).

По данным А. Л. Костикова и Н. В. Самбуровой (2014), около половины мяса домашней птицы получают от этих бройлеров, а их показатели и показатели других домашних мясных кур приведены в таблице 2. Бройлеры этих пород имеют высокий выход грудных мышц, достигающий 28,6 % от массы тушки после удаления внутренних органов, а птицы хорошо адаптированы и могут успешно выращиваться как на земле, так и в клетках.

**Таблица 2 – Характеристика бройлеров отечественных кроссов**

Кросс	Особенности	Среднесуточный прирост, г	Сохранность, %	Затраты корма, кг / кг прироста
Смена-2	4-линейный	40,5	95,2	2,02
Смена-4	4-линейный	60	96,0	1,7
Смена-7	4-линейный аутосексный	60	96,5	1,63
Конкурент-3	3-линейный аутосексный	55	97,0	1,8
Барос	3-линейный	45,9	98,5	2,03
Сибиряк	4-линейный стрессоустойчив	До 50	98,5	1,8–1,9

Хотя птицеводство является одной из самых быстрорастущих и наукоемких отраслей сельского хозяйства, в России практически отсутствует отечественная птицеводческая база как для производства яиц, так и мяса. Большинство отечественных пород кур, которые когда-то были лидерами российского птицеводства, сегодня либо крайне дефицитны («Смена» для производства мяса, «Родонит» для производства яиц), либо исчезли («Барос 123», «Конкурент 3», «Сибиряк», «СК Русь 4», «СК Русь 6», «УК Кубань 123», «УК Кубань 456», «Прогресс», «Маркс 23», «Омский белый аутосексный» и др.). В условиях жесткой конкуренции на фоне демпинговой политики зарубежных селекционно-генетических компаний не все птицеводческие предприятия «выжили» в условиях экономического кризиса, так как не получили должной поддержки со стороны государства. Развал производственной системы племенных хозяйств привел к тому, что существующие племенные хозяйства перешли к иностранным селекционерам. В России (за исключением селекционного центра «Смена») практически нет предприятий, занимающихся разведением оригинальных пород и форм потомства (Гальперн И. Л., Синичкин В. В., Станишевская О. И. и др., 2010; Костиков А. Л., Самбуров Н. В., 2014; Ушачев И. Г., Алтухов А. И., Беспахотный Г. В. и др., 2015; Бобылева Г. А., 2018; Мишурев Н. П.,

Кузьмин В. Н., Голубев И. Г., 2018; Буяров А. В., Буяров В. С., 2018; Thiruvenkadan A. K., Panneerselvam S., Prabakaran R., 2010).

Таким образом, благодаря селекционной работе, направленной на улучшение племенных качеств и выведение новых пород, российская птицеводческая отрасль развивается быстрыми темпами. Это стало возможным благодаря внедрению новых технологий производства кормов и систем кормления на фермах (Крылова А. В., 2017; Зыков С. А., 2019).

## **1.2 Особенности строения пищеварительной системы и физиологические потребности сельскохозяйственной птицы в биологически активных и питательных веществах**

Питание – это процесс добычи и поедания кормов, состоящие из сложных органических соединений, которые организм может использовать для своей жизнедеятельности в процессе пищеварения только после их расщепления на более простые мономеры. Переваривание – это первый шаг в расщеплении сложных питательных веществ, который заканчивается выделением усвоенных продуктов. Пищеварение – это сложный ряд физических, химических, механических и биологических процессов, в результате которых питательные вещества в корме усваиваются в более легкоусвояемые вещества (Супрунов О. В., 2000).

Желудочно-кишечный тракт птиц структурно и функционально приспособлен к потреблению и перевариванию преимущественно растительных кормов (Каблучеева Т. И., 2000). Потребление корма у птиц напрямую связано с аппетитом, который характеризуется голодом и сытостью, вызываемыми кормовым поведением (Бергер Х., Кетц Х. А., 1973).

У птицы мясного направления липостатический контроль поедания корма – выражен слабо. Особое влияние на данный процесс оказывает энергетическая ценность рациона, которая обеспечивает не только

поддержание жизнедеятельности организма, но и его развитие, а также способствует производству продукции птицеводства. Также особое влияние на поедаемость кормосмесей птицей оказывает её здоровье, то какую степень двигательной активности она проявляет, масса тела и температура окружающей среды, зависящая от скорости воздушного потока в помещении и влажности в нём. В случае снижения энергетической ценности комбикорма наблюдается повышение потребление кормов, но лишь тогда, когда кишечник птицы свободен от каких-либо кормовых масс и иных физиологических преград. В мясном птицеводстве, с практической точки зрения, нельзя вызывать повышенное потребление кормов, путём сокращения калорийности комбикормов. На сегодняшний день установлено, что гомеостатические механизмы потребления комбикормов с.-х. птицей – несовершенен. Так, птицы яичного направления способны использовать энергию рациона в зависимости от ее уровня в комбикорме, в то время как цыплята-бройлеры такой способностью не обладают и потребляют корм не зависимо от уровня энергии в нём (Топорова Л., Топорова И., 2007).

Поедаемость корма цыплятами происходит в результате врожденных рефлексов. После вылупления птенцы сразу же приступают к потреблению корма, преимущественно округлой форме. Так как кончик клюва цыплят имеет множество нервных окончаний для выбора частиц кормов, они в первые дни жизни приобретают тактильный опыт. Визуальный опыт молодняком приобретается за счет взаимодействия осязания и зрения (Бергер Х., Кетц Х. А., 1973).

Самым важным компонентом в питании птицы является вода. Потребление воды птицей мясного направления больше всего зависит от температуры и влажности окружающей среды, состава рациона, фазы роста, а также функционального состояния почек. Одной из главных функций воды в организме является транспорт питательных веществ, а также выведение опасных и вредных веществ. В результате такого явления как гидролиз возникают ряд химический взаимодействий и превращений в присутствии

ферментов. В связи с тем, что вода принимает активное участие в теплорегуляции организма, оптимальное её потребление и гидратация тела оказывают влияние на поедаемость комбикормов. Цыплята-бройлеры потребляют воды почти в 2 раза больше, чем съедают кормов. Фактическое потребление воды очень сильно зависит от температуры и рациона. Увеличение в рационе протеиновой составляющей вызывает повышение потребления воды. Комбикорма в виде гранул или крошки способствуют усилению потребления воды и корма по сравнению с россыпью. При повышении в составе комбикормов осмотически активных компонентов, в частности поваренной соли, птица начинает больше потреблять воды, при этом наблюдается избыточное выделение жидкости через почки. Очень часто уровень потребления воды птицей зависит от плотности посадки птицы в помещении, конструкции поилок и т. д. (Топорова Л., Топорова И., 2007).

Так как у птиц отсутствуют зубы, то единственным органам захватывания пищи у них служит клюв. После захватывания клювом корм, смачивается слюной и поступает в пищевод, где подвергается обволакиванию слизью. Заглатывание корма птицей начинается с резких движений языком, которые сопровождаются быстрыми движениями головы. За счет волнообразных движений пищеводной трубы корм попадает в зоб. Зоб – незначительное расширение пищевода, находящегося в средней его части и состоящего из 2-х зобных мешков (правого и левого). За счет наличия у входа в зоб муцинового секрета корм размягчается и набухает. Зоб является ферментером одиночного цикла культивации микроорганизмов. Микробные процессы начинаются именно в зобном мешке. По данным исследователей, у кур микробный фон зоба представлен, в основном, молочнокислыми бактериями, а также в меньшей степени присутствуют дрожжи и грибки (Супрунов О. В., 2000).

Желудок птицы состоит из железистого и мышечного отделов. Размягченный и набухший корм из зоба попадает в железистую часть желудка птицы. В слизистой железистого отдела желудка находится около 30–40 пар трубчатых желез, которые выделяют желудочный сок, содержащий соляную

кислоту, а также ферменты-протеолитики. У птицы выработка желудочного сока наблюдается постоянно. Железистый желудок небольшого размера, накапливание и переваривание корма почти не происходит. Основное переваривание происходит в мышечной части желудка, куда постоянно стекает выделяющийся сок. В мышечном отделе желудка хорошо развита гладкая мускулатура. За счет наличия в мышечном желудке мелких камней и других твердых частиц происходит механическое перетирание пищи. В слизистом слое мышечного отдела желудка находятся железы, выделяющие специальный коллоидный секрет, который застывает и преобразуется в твердую роговую пленку – кутикулу. Из-за механических процессов кутикула стирается, но в тоже время постоянно обновляется. У кур отделы желудка разделены сфинктером, который препятствует обратному движению корма. В мышечном отделе желудка птиц происходит расщепление, в основном, белков и углеводов, но в меньшей степени жиров. Процессы пищеварения в мышечном отделе желудка птиц усиливаются за счет непрерывного поступления содержимого двенадцатиперстной кишки (Голиков А. Н. и др., 1991; Hobson P. N., Wallase R. J., 1982).

Тонкий кишечник домашней птицы состоит из трех частей: двенадцатиперстной кишки, тощей кишки и подвздошной кишки. Его слизистая оболочка содержит железу Либерка, протоки которой открываются в крипты между ворсинками. Характерной особенностью пищеварения в кишечнике цыплят является отсутствие бруноровых желез. pH пищеварительного тракта кислый или нейтральный. Расщепление пищи начинают происходить уже в самом начале тонкого отдела кишечника под действием желудочного сока. Далее в тонком кишечнике химус перемешивается с секретом поджелудочной железы и желчью, а после к перевариванию пищи подключаются микробиальные механизмы. Главный источник пищеварительных ферментов является сок поджелудочной железы (Супрунов О. В., 2000).

Ферментный состав сока поджелудочной железы птицы представлен: амилазой, инвертазой, трипсином, эрипсином, липазой, хемотрипсином (Мелехин Г. П., Гридин Н. Я., 1977).

Белковые компоненты корма расщепляются до аминокислот в кишечнике птицы. Однако вместе с кормом поступают и другие эндогенные азотистые вещества, поэтому кислотный состав содержимого остается постоянным (Градусов Ю. Н., 1979).

Углеводы быстро расщепляются у птиц, как и у млекопитающих. Всасывание галактозы и глюкозы происходит гораздо быстрее, чем фруктозы и маннозы в кишечнике цыплят с 14-дневного возраста (Hood R., 1984).

Всасывание продуктов липолиза напрямую зависит от наличия комплексов жирных кислот, которые, отделяясь от молекул жира, стимулируют всасывание друг друга (Edward N., Matthew B. D., 1989).

Часть воды всасывается в кишечнике, а затем возвращается в зоб, стимулируя процесс переваривания в нем (Gruhn K., Richter G., 1974).

Состав рациона птицы состоит в основном из зерновых и содержит незначительное количество кальция и перевариваемого фосфора. Высвобождение и усвоемость кальция из добавок в несколько раз выше, чем из растительных и животных источников. Большинство минеральных компонентов расщепляются соляной кислотой пилорического отдела желудка с образованием  $\text{CaCl}_2$  и быстро попадают в тонкий кишечник, где происходит всасывание кальция в кровь. Скорость попадания кальция в ток крови зависит от его уровня в тонком кишечнике и чем его больше, тем быстрее он поступает в кровь. Часть кальция превращается в оксалатные соединения и в таком виде высвобождаются из организма птицы, а другая часть используется на нейтрализацию соляной кислоты в кишечном тракте. Кальций хлористый удаляется с пометом. Фосфор и кальций в какой-то степени противодействуют друг другу. Поэтому введение кальция до нормы в рационах без компонентов животного происхождения делает фосфор дефицитным элементом. Низкий

уровень фосфора приводит к снижению всасывания кальция в организме птицы (Подобед Л., 2005; Сидоренко Л. Л., 2015).

Сокращение тонкого кишечника у птиц состоит из трех фаз: перистальтики, антиперистальтики и покоя. Перистальтика регулируется сокращением кольцеобразных мышц и образованием затора в одной части кишечника и растяжения в соседнем участке. Данные движения достаточно быстро распределяются по кишечнику. Во время этих движений содержимое кишечника поступает в расширенный участок. После затихания перистальтической волны расслабление мускулатуры не обнаруживается, а мгновенно переходит в антиперистальтическое движение в обратном направлении. Такое движение способствует возврату содержимого, его перемешиванию, а также повышению связи с микроворсинками кишечного тракта. У млекопитающих такое движение менее выражено, чем у птиц (Супрунов О. В., 2000).

Слепые отростки и прямая кишка образуют толстый кишечник птиц. Слизистая оболочка отростков состоит из массы лимфоцитов. Ворсинки толстой кишки немного меньше, чем ворсинки тонкой кишки. Кишка содержит различные ферменты, выделяемые микрофлорой, мигрирующей из тонкой кишки (Овсепьян В. А., 2017; Shuisheng H. et al., 1996).

Слепые отростки играют важную роль в поддержании гомеостаза организма птиц, таких как осморегуляция и иммунная реакция. В слепых отростках птиц по сравнению с другими отделами желудочно-кишечного тракта сосредоточено максимальное количество микроорганизмов, которые обеспечивают расщепление сложных углеводов, а также вырабатывают ряд летучих жирных кислот и способствуют протеканию ферментативных процессов. Аборигенная кишечная микробиота представлена более 400 видами различных бактерий, которая помогает организму в устойчивости к инфекциям (Каблучеева Т. И., 2000).

Прямая кишка у птиц всех видов достаточно короткая. Клоака представлена 3-я отделами (частями): coprodeum, urodeum и proctodeum.

Coprodeum представляет собой расширением прямой кишки, в котором происходит накопление фекалий. Она является самой большой частью клоаки, и она отделяется от прямой кишки сфинктером с гладкими круговыми нитями. Urodeum состоит из 2-х мочеточников и яйцевода, который расположен слева. Proctodeum представлен в виде резервуара, который ограничивается снаружи 2-я сфинктерами – внутренний (из гладкой мускулатуры) и внешний (из складчатой мускулатуры). Слизистая оболочка в области клоакального отверстия снабжена многочисленным слоем слизистых желез. Proctodeum напрямую контактирует с Фабрициевой сумкой (колоакальный тимус), который с возрастом исчезает и превращается в фиброзную ткань (Ноздрин Г. А. и др., 2005; Овсепьян В. А., 2017).

У птиц помимо процессов пищеварения в кишечнике осуществляется пристеночное пищеварение, или контактное, которое возникает за счет ферментов, находящихся в толще микроворсинок слизистой оболочки кишечника. Именно они завершают процесс разрушения сложных веществ в простые и здесь наблюдается непосредственное их всасывание. В слепые отростки кишечника поступает часть химуса в виде незначительных частиц корма, а крупные частицы, не попавшие в слепую кишку, проходят далее и выводятся наружу (Ноздрин Г. А. и др., 2005).

Полноценное сбалансированное кормление – один из важных факторов внешней среды, оказывающий влияние на продуктивность, показатели качества продукции и физиологическое состояние сельскохозяйственной птицы (Агеев В. Н. и др., 1987; Алексеев Ф. Ф. и др., 1991).

Для успешного введения отрасли птицеводства обязательным является изготовление полнорационных комбикормов, которые должны быть составлены строго по нормам и требованиям, в зависимости от вида сельскохозяйственной птицы, её продуктивности, возрастного периода и т. д. (Рождественский К. В., Щафров В. А., 1980).

Приступая к разведению птицы, крайне важно, чтобы корма были сбалансированы по содержанию обменной энергии, сырого протеина,

аминокислот, макро- и микроэлементов, витаминов и других питательных веществ (Егоров И. А., 2002<sub>б</sub>; Хохрин С. Н., 2004; Бессарабов Б. Ф., Бондарев Э. И., Столляр Т. А., 2005).

*Потребность в энергии.* Обеспеченность птицей энергией корма, является одним из главных параметров. Энергетическая обеспеченность в большей степени осуществляется благодаря углеводистым и жировым компонентам комбикорма. Питательность комбикорма складывается из обменной энергии, сырого протеина, содержания незаменимых аминокислот, витаминов и других БАВ (Тучемский Л. И., 2004).

Установлено, что поедаемость комбикорма может снижаться за счет повышения его калорийности. Также в этом случае может наблюдаться повышение продуктивных показателей, лучшее усвоение белка рациона (Столляр Т. А., 1991).

Энергопротeinовое отношение (ЭПО) является одним из главных показателей для устранения недостатка или переизбытка энергии и протеина в корме. В случае низкого уровня энергии наблюдается замедление метаболитического фактора питания и снижается использование протеина, а также удалению из организма уратов. Смерть может наступить от отравления при заболевании мочекислого диатеза; избыток ЭПО вызывает снижение потребления белка и избыточное потребление энергии. Дефицит ферментов и нуклеиновых кислот, а также нарушение цикла лимонной кислоты и перепроизводство печенью жировых веществ. Синтез тканевого белка замедляется, что приводит к снижению роста и яйценоскости. Летальный исход наступает, как правило, из-за разрыва печени или кровеносных сосудов (Панин И., Гречишников В., 2006; Юнусова, О. Ю., 2006; Tappel A. L., 1962).

Дефицит энергетического показателя в рационе птицы – один из ярких показателей снижения продуктивности. Именно энергия способствует эффективному использованию всех питательных веществ комбикорма (Калашников А. П., Клейменов Н. И., Щеглов В. В., 2003).

На сегодняшний день существует достаточно большое количество систем и программ для анализа обменной энергии компонентов и комбикорма в целом. Однако, самым эффективным критерием является продуктивность сельскохозяйственной птицы.

*Потребность в протеине.* Белковые компоненты формируют различные соединения с другими веществами – липидами, полисахаридами, аминокислотами, пигментами и т. п. Белки подразделяют на собственно протеины (простые), состоящие из аминокислот, а также сложные, включающие в свою структуру помимо аминокислот – углеводы, липиды, нуклеотиды, фосфаты и т. д. Белок – пластический компонент, обеспечивающий формирование тканей организма. Протеин присутствует во всех жизненно-необходимых превращениях в организме и включается во все виды обмена веществ (Калашников А. П., Клейменов Н. И., Щеглов В. В., 2003).

Протеиновая полноценность комбикорма оценивается содержанием комплекса незаменимых аминокислот. К нарушениям обменных процессов в организме проводят как избыток, так и дефицит аминокислот (Фисинин В. И. и др., 2002; Калашников А. П., Клейменов Н. И., Щеглов В. В., 2003).

Одним из распространенных путей восполнения недостатка полноценного белка в комбикормах является использование синтетических аминокислот. Обычно для этого применяют синтетический лизин и метионин. Лизином обогащают рацион для поддержания роста, образования гемоглобина, сперматозоидов, формирования костной ткани. Метионин способствует росту мышечной ткани, участвует в образовании холина и креатина, синтезе кератинов, способствует удалению избытка жиров из печени и т. д. (Харламов К. и др., 2006).

В случае отсутствия в рационе аминокислот, содержащих серу возникает повышенное потребление комбикорма и повышается энергия теплопродукции, при одновременном понижении задержки азота и энергии. Снижение усвоемости азота и энергии также может наблюдаться по причине переизбытка уровня метионина в рационе. Недостаток в кормлении метионина

снижает иммунобиологическую реактивность организма, наблюдается дефицит лимфоцитов в цельной крови. Незначительное содержание метионина влияет на клетки, которые способны вырабатывать иммуноглобулины (Gross R. L., Newberne P. M., 1980).

Очень важной незаменимой аминокислотой является триптофан. Помимо участия в образовании белков, триптофан служит первоисточников для синтеза никотиновой кислоты (Харламов К. и др., 2006).

Аминокислоты, особенно незаменимые, не запасаются в организме птицы, поэтому они должны постоянно ежедневно поступать с комбикормом. Однако, витамины тоже являются незаменимыми, но потребность в них организмом значительно ниже, чем незаменимых аминокислот (Czarnecki G. L. Et al., 1983).

Влияние дефицита или избытка аминокислот на иммунитет птицы изучено не в полной мере. Однако, имеются научные работы, свидетельствующие о том, что у млекопитающих иммунная система не сильно зависит от уровня аминокислот (Hill C. H., 1979).

*Потребность в липидах.* Содержание липидов в кормах характеризуется жиром и жироподобными компонентами. Жироподобные вещества в составе липидов включают фосфатиды, стероиды, воски, смолы, эфирные масла, пигменты и витамины. Жиры присутствуют во всех кормах в виде резервных липидов и протоплазматических липидов, образующих клеточные структуры (Маслиев И.Т., 1968).

Природа липидов в кормах зависит от природы жирных кислот. Жирные кислоты включают насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Насыщенные жирные кислоты, входящие в состав липидов, включают пальмитиновую и стеариновую кислоты. К ненасыщенным жирным кислотам относятся олеиновая, линоленовая, линолевая и арахидоновая кислоты. Основными компонентами растительных масел являются ненасыщенные кислоты. Птицы не могут производить ненасыщенные жирные кислоты и поэтому должны получать их из рациона (Лукьянова В. Д. и др., 1989).

Незаменимые жирные кислоты благоприятно влияют на рост молодняка птицы, нужны для нормальной работы кожи и предотвращают какие-либо нарушения жирового обмена. Полиненасыщенные жирные кислоты участвуют в синтезе простагландинов и других веществ, которые позитивно влияют на состояние кожи, стенки сосудов и на обмен жиров в печени. Большое значение в организме имеет арахидоновая кислота, которая образуется из линолевой. Поэтому очень важно в рационах птиц контролировать содержание линолевой кислоты (Крюков В., Байковская Е., 2002).

Норма потребления линолевой кислоты, в среднем, составляет 1,0–1,4 % от массы сырого комбикорма. Достаточно большое содержание данной кислоты содержится в сое (1,7 %), муке из сои (0,5 %) и т. д. (Хохрин С. Н., 2004).

При изготовлении комбикормов для сельскохозяйственных птиц ингредиенты включают 1,0–14 % жира. Обычно в кормах для птиц без применения дополнительных добавок содержится 3,0–4,0 % жира. Организм способен вырабатывать жиры из углеводов, однако этого недостаточно для нормального функционирования систем. Поэтому необходимо дефицит липидов восполнять жирами из комбикорма (Тучемский Л. И., 2004).

Чрезмерное содержание жира в корме приводит к поносам и образованию нерастворимых соединений с минеральными веществами. Низкий уровень жира в рационе у птицы способен вызывать нарушение жирового обмена, которое проявляется в виде авитаминозов через нарушения работы печени. Одной из главных причин развития у птиц жировой инфильтрации печени является дефицит в комбикормах, главным образом лецитина, при одновременном недостатке витамина В<sub>4</sub> и метионина (Строжа И. К., Вебере Л. К., 1965).

В значительной степени липиды принимают участие в формировании иммунитета у птиц, начиная со структуры мембран иммунокомпетентных клеток и заканчивая реакциями их взаимодействия с антигенами, и друг с другом. Влияние жировых веществ можно проследить в работе F. M. Boyd и

H. M. Edwards (1968), которыми установлено, что при недостатке в рационе птиц линолевой кислоты, падеж молодняка во время вакцинации возрос на 17 %.

*Потребность в углеводах.* В растительном кормовом сырье на углеводы приходится до 80 % сухого вещества. Этим и объясняется, почему углеводы в рационе птицы занимают первое место среди органических веществ, однако количество их в теле ограничивается, за исключением незначительного их уровня в виде гликогена в печени и мышцах (Агеев В. Н. и др., 1987).

Все виды углеводов в комбикормах используются птицей как источники энергии, которые определяют в организме уровень энергетического питания. При распаде 1,0 г углеводов в организме выделяется 17,0 кДж энергии или 4 Ккал (Алексеев Ф. Ф. и др., 1991).

Углеводы оказывают активное влияние на протекание обмена белков и жиров. При распаде углеводов в конечном итоге образуются углекислый газ и вода с высвобождением энергии, которая используется в организме для всех жизненонеобходимых процессов. Углеводы рационов используются птицей для работы мышечной ткани, а также тканевого дыхания клеток. Избыток углеводов трансформируется в теле в виде жира. В целом, углеводы представляют собой резервные компоненты в теле птицы в виде гликогена и жира (Егоров И. А., 2002<sub>б</sub>).

Отдельная группа углеводов в организме птицы являются структурным материалом и входят в состав клеток, органов и тканей. В организме структурные углеводы участвуют в образовании аминокислот, способствуют лучшему усвоению кальция рациона, ускоряют механизмы окостенения костной ткани и помогают передавать генетическую информацию потомству. В структурных углеводах особенно нуждается молодняк, у которых интенсивно формируется костная основа. Недостаток структурных углеводов приводит к задержки роста птицы, снижению продуктивности и могут возникать костные заболевания (Егоров И. А., 2002<sub>б</sub>).

К особо важным полисахаридам кормов для сельскохозяйственной птицы относятся крахмал и клетчатка. В составе крахмала имеется амилаза (20–26 %)

и аминопектин (71–79 %). Значительное количество крахмала обнаруживается в кукурузе 65–70 %, пшенице 60–70 % и картофеле (до 20 %). Крахмал играет большую роль в рационе птицы, обеспечивая ее организм достаточным количеством энергии. Так установлено, что у птицы, примерно, 60 % потребности в энергии обеспечивается за счет глюкозы, которая попадает в организм с комбикормом. В то время как у жвачных всего лишь до 10 % энергии синтезируется за счет использования глюкозы (Хохрин С. Н., 2004).

Однако современные детальные нормы кормления оценивают только количество сырой клетчатки в рационе. Сырая клетчатка редко разрушается, а показатели переваримости и усвоемости по ней у птицы низкие. Чрезмерное потребление птицей сырок клетчатки вызывает снижение её переваримости, а также других питательных веществ комбикорма. В связи с чем, её уровень в рационе строго нормируется. Так, например, избыток сырой клетчатки в комбикормах для кур-несушек вызывает снижение яйценоскости (Имангулов Ш. А. и др., 2003).

Как правило, недостатка по углеводам в комбикормах у кур не выявляется. Энергетическая питательность углеводов должна составлять около 60–70 % от общей калорийности рациона. Дефицит клетчатки вызывает ослабление моторной функции пищеварительного тракта, образование витаминов группы В, изменяет скорость усвоения жиров, вызывая их усиленному синтезу и отложению в организме (Тучемский Л. И., 2004).

*Потребность в витаминах.* Витамины активно принимают участие в обменных процессах организма, играя роль биологических стимуляторов (катализаторов) химических реакций. Достаточно лишь незначительного дефицита того или иного витамина, чтобы проявился авитаминоз. Крайне часто наблюдается недостаточность витаминов Д, А, В<sub>2</sub> и др. (Егоров И. А., 2002<sub>a, б</sub>).

Недостаток витамина А, может являться причиной многих бактериальных, вирусных и паразитарных инфекций (Scrimshaw N. S., Taylor C. E., Gordon J. E., 1968).

В настоящее время существуют различные теории и мнения о роли витамина Е в организме. Одной из наиболее распространенных теорий является антиоксидантная теория Теппеля. Согласно этой теории, значительный дефицит витамина Е приводит к разрушению ненасыщенных жирных кислот, составляющих структуру клеточных мембран и отдельных органелл, в результате чего образуются перекиси и свободные радикалы, вредные для организма. Эти соединения негативно влияют на митохондрии, лизосомы и серосодержащие ферменты, вызывая различные нарушения обмена веществ (Tappel A. L., 1962; Юнусова О. Ю., 2006).

Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин) принимает важное участие в окислительно-восстановительных реакциях организма. На его долю для цыплят раннего возраста должно приходится 3,6–6,0 мг/кг кормосмеси. В случае дефицита рибофлавина в рационе возникают различные нарушения в нервной системе, что приводит у молодняка птиц к нейропатии (Johnson W. D., Storks R. W., 1988).

Вследствие незначительного разрушения отдельных витаминов в процессе транспортировки, хранении и переработки обязательным является обогащение рационов их избытком. Для обогащения комбикормов витаминами используют специальные добавки – премиксы (Околелова Т. М. и др., 2002).

*Потребность в минеральных веществах.* Минералы включают макро- и микроэлементы. При приготовлении комбикормов необходимо соблюдать баланс кальция, фосфора и натрия, а также микроэлементов – марганец, йод, цинк, железо, медь и кобальт (Микулец Ю. И., Цыгонов А. Р., Тишенков А. Н., 2002; Калашников А. П., Клейменов Н. И., Щеглов В. В., 2003).

Установлено, что значительное количество макро- и микроэлементов способны как положительно, так и отрицательно влиять на иммунную систему организма птицы (Beisel W. R., 1982).

Использование и метаболизм кальция тесно связаны с обеспечением организма другими минералами и витаминами. В организме птицы значительное количество кальция расходуется на регуляцию костной системы и формирование скорлупы яиц, а также на сокращение гладких мышц и мышечной ткани, образование тромбов, механизмы возбуждения и торможения. Кальций усиливает защитную функцию гранулоцитов и макрофагов, повышает устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды и регулирует репродуктивную функцию у птицы (Георгиевский В. И., 1970).

Фосфор – играет особую роль в организме с.-х. птицы. Как и кальций, он участвует в формировании костной ткани. Он принимает участие во многих процессах, происходящих в организме. Достаточное количество фосфора содержится в компонентах животного происхождения, но из-за высокой стоимости его максимально исключают из рациона птицы и заменяют неорганическим фосфором (Георгиевский В. И., Анненков Б. Н., Семохин В. Т., 1979; Юнусова О. Ю., 2006).

Для решения этой проблемы предлагается использовать фосфат дефторированный. Его применения позволяет снизить в рационах для птиц уровень известняков, а также поваренной соли, что играет большую роль в поддержании кислотно-щелочного баланса (Игнатова Г., Елизаров И., Болдырев Д., 2006).

Микроэлементы организмом птицы используются как катализаторы или ингибиторы жизненно необходимых процессов. В виде ионов микроэлементы действуют на ферменты, а также входят в состав самих ферментов и гормонов. В организме более 25 % известных ферментов содержат в своей структуре металлы. Достаточное количество в рационе микроэлементов способствует повышению резистентности организма к заболеваниям. Для того, чтобы правильно сбалансировать рацион по минеральным веществам, обязательным является анализ химического состава корма и добавки к нему (Тучемский Л. И., 2004).

В исследованиях о роли лития на организм птиц установлено, что при выращивании петушков на комбикормах с недостаточным уровнем данного микроэлемента, но в присутствии добавки в виде карбоната, наблюдался прирост живой массы. Установлено, что содержание лития не должно быть выше 8 мг на 1 кг корма. При длительном использовании комбикормов с высоким содержанием данного элемента наблюдается задержка роста птицы, а также негативные изменения в показателях крови (О. Хомченко, Л. Наумова, 2005).

Во многих биологических процессах организма активную роль принимает селен, обладающий ярким антиоксидантным свойством. Рядом ученых доказана положительная роль селена на прирост и сохранность цыплят-бройлеров (Шевченко С., Еранов А., Глазунова О., 2005; Яппаров И. А., Родионова Т. Н., 2006; Шацких Е., Лебедева И., 2006; Егоров И. и др., 2006; Рубцов В., Алексеева С., 2006).

Небольшая часть йода присутствует в структуре гормонов щитовидной железы, которые играют важную роль в обменных процессах, терморегуляции, росте, развитии и формировании иммунной системы. Концентрация йода и селена в организме птицы напрямую зависит от потребления корма и воды, поэтому корм для кур-несушек и цыплят-бройлеров нужно дополнять добавками, содержащих данные микроэлементы, что даст возможность повысить их содержание в продуктах питания и тем самым профилактировать у людей заболевания, вызванные недостатком йода и селена (Пахомов П. И. и др., 2005; Юнусова О. Ю., 2006).

В целом, следует отметить, что любая выращиваемая птица, независимо от ее генетической принадлежности, может максимально повысить свою биологическую продуктивность только в том случае, если ее кормят сбалансированным и правильным рационом. Чем продуктивнее птица, тем больше питательных веществ должно содержаться в ее корме.

### **1.3 Эффективность использования микробных кормовых добавок в рационе цыплят-бройлеров**

Во всем мире птицеводство является неотъемлемой частью человеческой деятельности, обеспечивая людей основным источником средств к существованию и продовольствия. Непрерывный рост численности населения в мире с сопутствующим ростом спроса на безопасные продукты из мяса птицы требует глобальной стратегии устойчивого птицеводства. В условиях растущей обеспокоенности по поводу устойчивости к противомикробным препаратам, отмены или сокращения использования стимуляторов роста антибиотиков (AGP) и растущего потребительского спроса на продукты, не содержащие остатков химических соединений или антибиотиков, выявление и применение безопасных, натуральных и экономичных альтернатив – пребиотики, пробиотики и постбиотики. Положительный эффект от включения в рацион пребиотиков, пробиотиков и постбиотиков в замены антибиотиков-стимуляторов роста (AGP) в птицеводстве оказывает положительное влияние на здоровье птицы, показатели роста и эффективности кормления. Помимо устойчивости к противомикробным препаратам, еще одной проблемой, является наличие их остатков в продуктах животного происхождения. Как правило, механизмы, посредством которых пребиотики, пробиотики и постбиотики оказывают благотворное воздействие на птицу, включая конкурентное исключение и антагонизм патогенов, модуляцию кишечной микробиоты, выработку противомикробных веществ, стимуляцию иммунной системы и улучшение усвояемости питательных веществ и развитие положительной флоры в кишечнике. Свойства и полезные эффекты этих альтернатив предполагают их вклад в стимуляцию различных физиологических функций за счет улучшения показателей роста и эффективности усвояемости корма. Применение кормовых добавок в птицеводстве, несомненно, приведет к более устойчивому, безопасному и экономическому выгодному выращиванию птицы (Adhikari P. A., Woo K. K.,

2017; Anadón A. et al., 2019; Abd El-Hack M. E. et al., 2020; Reuben R. C. et al., 2021; Ricke S. C., 2021).

Современное сельскохозяйственное производство становится высокотехнологичной и наукоемкой отраслью, основанной на инновационных разработках, базирующихся на фундаментальных исследованиях (Феоктистова Н. В., Марданова А. М., Лутфуллин М. Т. и др., 2018).

На долю птицы приходится около 30 процентов всего мяса, потребляемого человечеством, а продолжающийся рост населения планеты (которое к 2050 году увеличится в 1,3 раза до 9,8 миллиарда человек) обострит проблему обеспечения населения высококачественными источниками питания и будет стимулировать дальнейшее развитие птицеводческой отрасли (Фисинин В., 2018; Godfray H. C. J., Beddington J. R., Crute I. R. et al., 2010).

Н. В. Феоктистова с соавторами (2018) отмечает, что эффективность данного сектора определяется многими факторами, наиболее важным из которых является питательная ценность, сбалансированное кормление и переваримость кормов для птицы.

По данным L. Babinszky, J. Oliveira E. M. Santos и R. Payan-Carreira (2021) задачей рационального кормления животных является не только достижение максимальных производственных результатов, но и сохранение их здоровья путем благоприятного воздействия на желудочно-кишечный тракт, обмен веществ и стимуляцию иммунной системы. Это особенно важно при кормлении животных с большим производственным потенциалом, в том числе птицы. В питании бройлеров особое внимание следует уделять добавкам иммуномодулирующего действия: пре- и пробиотикам, дрожжевым экстрактам.

Термин «Здоровье кишечника» в настоящее время становится все более важным фактором для развития для домашних животных, включая цыплят-бройлеров. Здоровье кишечника относится к фундаментальной системе органов, которая охватывает множество функций, таких как эффективное пищеварение, стабилизация кишечной микробиоты, pH кишечника и

модуляция эффективного иммунного ответа. Вышеперечисленные функции зависят от «правильного» баланса микробной популяции в желудочно-кишечном тракте птиц. Широкий спектр факторов, связанных с кормами и патогенами в них, влияет на этот баланс и отрицательно сказывается на состоянии здоровья животных и производственных показателях. В настоящее время используется большое количество антибиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных, как стимуляторов для достижения максимальной продуктивности, вызывая серьезные проблемы с лекарственной устойчивостью и их накопительным действием в продуктах животного происхождения (молоке, мясе, яйцах и т.д.). В настоящее время Европейский союз (ЕС) строго запретил применение антибиотических стимуляторов в кормлении животных, в том числе и птиц. В последнее время пробиотики являются репрезентативной кормовой добавкой для замены антибиотиков (Nawab A. et al., 2018; Hernandez-Patlan D. et al., 2020; Joo SS, Yoon JH, Jung JY, et al., 2022).

Чжу С. С. и соавторы (2022) провели сравнительное исследование кишечного иммунитета и кишечного микробиома у цыплят-бройлеров раннего возраста, которых кормили контрольным рационом и рационом с добавлением *Lacticaseibacillus paracasei* NSMJ56. Результаты показали, что *L. paracasei* NSMJ56 оказывает модулирующее воздействие на среду кишечника, такую как иммунитет и микробиом кишечника, у цыплят-бройлеров раннего возраста (Shi Z., Rothrock Jr M. J., Ricke S. C., 2019; Abd El-Hack M. E. Et al., 2021; Joo SS, Yoon JH, Jung JY et al., 2022).

А. А. Даниловой с соавторами (2020) проводился ряд исследований по совместному применению обогащенного сорбента и пробиотика при выращивании цыплят-бройлеров кросса Кобб-500. В качестве сорбента использовалась активная угольная кормовая добавка (АУКД) и пробиотик «Споротермин» в дозировке 0,1 % по массе корма. Данный способ кормления позволил достоверно увеличить живую массу птицы в конце опыта на 9,7 % ( $P < 0,001$ ). Валовой и среднесуточный приросты возросли на 9,9 %.

Совместное применение пробиотика и сорбента позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 12,7 %. Затраты кормов за весь период также снизились в опытной группе на 8,6 %. Стопроцентной сохранности удалось добиться в группе, где применялся комплекс пробиотика и сорбента, что превысило контроль на 5,9 %.

А. М. Степанова (2020) в своем исследовании отмечает, что производство высококачественной и экологически безопасной продукции, является одной из актуальных проблем промышленного птицеводства. Пробиотический препарат Норд-Бакт на основе штаммов *Bacillus subtilis* TNP-3 и TNP-5, выделенных из почвенной зоны Якутии, разработаны для применения в промышленном птицеводстве для защиты, профилактики и лечения бактериальных отклонений, вызванных патогенной и условно-патогенной микрофлорой, включая их использование у молодняка и кур-несушек, начиная с обработки инкубационных яиц (Неустроев М. П., Степанова А. М., 2019). В эксперименте проводилось изучение влияния пробиотика Норд-Бакт на минерально-витаминный состав продукции птицеводства. Опытная группа получала пробиотик с водой из расчета  $5 \times 10^7$  КОЕ/гол ежедневно 10 дн каждый месяц подряд до конца эксперимента. Исследование показало, что содержание важных макро- и микроэлементов (кальций, магний, фосфор, железо, йод, марганец, кобальт, медь, селен, фтор и цинк) и витаминов В12, А и Е в курином мясе значительно увеличилось после применения пробиотика Норд-Бакт по сравнению с контролем (Феоктистова Н. В., Марданова А. М., Лутфуллин М. Т. и др., 2018).

В исследованиях И. Егорова, Т. Егоровой, Л. Криворучко с соавторами (2019) выявлено, что кормление пробиотиком Суб-Про в дозе 5 г/т воды улучшило зоотехнические показатели бройлеров в той же степени, что и использование антибиотика. Увеличение дозировки пробиотика до 10 г/т воды значительно улучшило прирост массы и потребность в корме. При

использовании пробиотика наблюдалась тенденция к повышению уровня белка на 0,07–1,11 % в грудной мышце и 0,10–1,10 % в печени.

Кормление пробиотиками способствует высокому уровню роста и иммунной реакции, ускоряется созревание кишечной микробиоты, но в то же время значительно замедлялось при кормлении антибиотиками. Кормление пробиотиками может способствовать укреплению здоровья кишечника и может способствовать повышению эффективности усвояемости корма в период роста. Результаты подтверждают, что пробиотики являются эффективной заменой антибиотиков в качестве кормовой добавки в птицеводстве, чтобы уменьшить количество остатков антибиотиков в продукции животноводства и бороться с распространением устойчивости к антибиотикам (Bean-Hodgins L., Kiarie E. G., 2021; Lone A. et al., 2021; Rafiq K. et al., 2022).

P. Gao, C. Ma, Z. Sun et al., (2017) установлен фенотип микробиоты в помете бройлеров, получавших антибиотики и пробиотики в качестве кормовой добавки. Пробы отбирались одновременно в четыре временных интервала от рождения до убоя, а затем сравнивались. Кормление пробиотиками привело к снижению коэффициента конверсии корма и вызвало самый высокий уровень иммунного ответа, что говорит о большей экономической выгоде в выращивании бройлеров. Созревание кишечной микробиоты значительно ускорилось при кормлении пробиотиками, но значительно замедлилось и в итоге задержалось при кормлении антибиотиками.

Т. Н. Орлова (2020) представила результаты исследования, направленного на изучение влияния *Propionibacterium freudenreichii*, в составе пробиотического препарата, на количественный и качественный состав кишечной микробиоты цыплят-бройлеров. Пробиотическая микрофлора проявляет сильный антагонистический эффект против условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Поскольку препарат находится в жидкой форме, пробиотическая микробиота является высокоактивной и эффективной сразу после приема пробиотика; В исследовании использовались 30–40-дневные цыплята-бройлеры. Экспериментальный период был определен в 10 дней. В течение

экспериментального периода обе группы цыплят кормили одинаковыми рационами с соответствующим возрасту составом и питательной ценностью. Разница между двумя группами заключалась в том, что цыплята в экспериментальной группе получали дополнительную дозу пробиотика в размере 3,9 мл на птицу в день; через 10 дней у каждой птицы был собран помет и проведен бактериологический анализ. Результаты эксперимента показали, что применение препарата в экспериментальном стаде оказывало стимулирующее воздействие на количество лактобактерий и бифидобактерий, а также способствовало поддержанию баланса микрофлоры в пределах нормы за счет снижения содержания *E. coli* и *Clostridium spp.* в толстой кишке.

К. А. Данилова (2019) изучала влияние пробиотика Проваген и пребиотика Лактусан на возникновение микробиоценоза и профилактику бактериального дисбиоза в пищеварительном тракте цыплят-бройлеров. Для проведения исследования в Кагальницком районе ОАО АФ «Приазовская» Ростовской области были сформированы четыре группы цыплят-бройлеров по принципу аналога. Каждая группа состояла из 1 000 цыплят. Всех цыплят в течение экспериментального периода кормили основными кормами, используемыми на птицефабриках. Цыплят в группах 1, 2 и 3 кормили исследуемым составом в дополнение к основному корму с питьевой водой. Результаты показали, что состав кишечной микрофлоры был улучшен добавлением пробиотика Проваген и пребиотика Лактасан в рацион цыплят-бройлеров. В микрофлоре птицы присутствуют дрожжи и стафилококки. Эти формы микроорганизмов присутствовали и в аналогах опытной группы. Однако использование пробиотика Проваген и пребиотика Лактасан в системе кормления бройлеров повышало биологическую активность дрожжей (снижение доли дрожжей на 22,1%, стафилококков и бифидобактерий на 11,7%) и резистентность толстой кишки, которая является основным резервуаром микрофлоры, поддерживало адекватную колониестойчивость и подавляло образование колоний патогеной микрофлоры (Данилова К. А., 2019).

В настоящее время в условиях интенсивного выращивания птицы значительно усилилась концентрация микробиологического воздействия на организм бройлеров, а снижение уровня естественной резистентности является одной из основных причин ухудшения продуктивных качеств птицы. Актуальным способом в решении данного вопроса является применение современных пробиотических препаратов. Чтобы обеспечить эффективное выращивание птицы, необходимо не только знать оптимальную дозировку пробиотика, но сроки и период его скармливания. В связи с вышесказанным в статье рассмотрена эффективность пробиотика «Сорболин» на качественные показатели мышц цыплят-бройлеров в разные периоды роста. Так, результаты исследований химического состава грудных и ножных мышц демонстрируют, что включение препарата в дозировке 0,020 г/г в сутки увеличило количество белка на 1,11 % ( $P < 0,05$ ) и 1,56 % ( $P < 0,05$ ). Причем включение пробиотика в первые 10 дн жизни цыплят-бройлеров имело наиболее эффективное влияние на качественные показатели мышц, чем в группе, где пробиотик скармливался с 25 по 35 дн жизни (Бобылева Г. А., 2014; Фисинин В. И., 2014; Абрамкова Н. В., Мурленков Н. В., 2021).

Е. А. Капитоновой (2008) установлено, что мясо цыплят-бройлеров доставленных образцов, в рацион которых как по отдельности, так и комплексно, вводили пробиотик «Бифидофлорин жидкий», пребиотики «Биофон» и «Биофон АИЛ», по органолептическим, физикохимическим, бактериологическим показателям, химическому составу, а также биологической ценности и безвредности не уступает мясу контрольной группы и является доброкачественным.

Как отмечают В. А. Корнилова, Х. З. Валитов и А. Т. Варакин (2022) «влияние комплексного пробиотика Профорт на переваримость и использование питательных веществ корма в организме цыплят-бройлеров оказывает положительную тенденцию. Исследования проводились в условиях ЛПХ «Самхоз» Самарской области на цыплятах кросса Росс-308. Лучшими показателями переваримости органического вещества, сырого протеина,

сырой клетчатки, сырого жира и безазотистых экстрактивных веществ отличались цыплята опытной группы, что отразилось на живой массе птицы по завершении опытов. Так живая масса цыплят опытной группы превышала анналов контрольной группы на 121,0 г или 5,1 %. Полученные данные свидетельствуют о ростостимулирующем эффекте данного комплексного пробиотика в дозировке 0,5 кг/т корма».

Ф. Н. Цогоева и Р. Б. Темираев (2019) провели эксперимент по влиянию комплекса, состоящего из антиоксидантов и пробиотика. Проводя научно-экономический эксперимент, авторы использовали селенит натрия, неорганическую форму микроэлемента, и хелатирующее соединение Ловит Е+Se (водорастворимая смесь витамина Е и селена). Один кг продукта содержал 500 мг селена и 50 000 мг токоферола; Ловит Е+Se скармливается из расчета 1 мл на голову. В исследовании также использовался пробиотик Бифидум СХЖ, который обладает антагонистической активностью против широкого спектра патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Результаты показали, что комбинация препаратов имела наиболее устойчивый эффект стимулирования роста у растущих цыплят-бройлеров. Цыплята в опытной группе 3 значительно превосходили контрольную группу на 18,2 %, 6,1% и 1,8% ( $P > 0,95$ ) по массе тушек и убойному выходу.

I. P. Ogbuewu, M. Mabelebele, N. A. Sebola и C. Mbajorgu (2022) в своем обзоре указывают, что микробные пробиотики на основе *Bacillus*, используемые в настоящее время в рационе бройлеров, выделены из кишечника, пищи, почвы и водоемов. Их исследование также показало, что наиболее распространенными видами *Bacillus*, используемыми в рационах бройлеров, являются *B. subtilis*, *B. coagulans* и *B. licheniformis*. Также было показано, что пробиотики видов *Bacillus* оказывают положительное влияние на прирост массы тела и потребность в кормах, улучшают характеристики крови и гистоморфологические параметры кишечника зараженных болезнью бройлеров и могут заменить антибиотики в рационе при производстве бройлеров. Эти результаты также подтверждают предположение о том, что виды *Bacillus spp.*

могут помочь в борьбе с кишечными патогенами у цыплят. Пробиотики на основе *Bacillus* могут достигать этих полезных эффектов за счет одного или комбинации следующих механизмов действия снижение роста патогенов в желудочно-кишечном тракте путем конкурентного исключения и антагонизма; производство органических кислот, приводящее к снижению рН в кишечнике; производство и высвобождение антибактериальных соединений; окислительная стабильность и иммунная система; изменение метаболических процессов в кишечнике в пользу производства и высвобождения пищеварительных ферментов; и прямое воздействие на пищеварительный тракт. Поэтому, прежде чем рассматривать пробиотики *Bacillus* в качестве альтернативы антибиотикам в кормах, необходимы дальнейшие исследования для определения оптимальных уровней дозировки пробиотиков *Bacillus*, которые улучшают показатели цыплят-бройлеров. Авторы также рекомендуют использовать транскриптомные методы для понимания механизмов, с помощью которых пробиотики *Bacillus* улучшают здоровье и производительность птицы (*Salmonella* and *Campylobacter* ..., 2009; Van Immerseel F. et al., 2009; Zhou Y., Staatz J., 2016; Desiere S. et al., 2018; ILRI ..., 2019; Engberg R. M. et al., 2020).

Таким образом, биологически соответствующее питание птицы является решающим фактором в увеличении производства птицы и достижении высокой продуктивности. Основными факторами, влияющими на продуктивность птицы, являются тип кормления, наличие биологически активных веществ и режим кормления. Организация сбалансированного рациона, удовлетворяющего потребности птицы в питательных веществах и витаминах при данном физиологическом состоянии и уровне продуктивности, является одним из основных факторов успешного производства мяса. Поэтому основной задачей в птицеводстве является улучшение качества корма для повышения его использования. Кормовые добавки могут улучшить более точное усвоение всех компонентов корма и питательных веществ рациона (Папуниди Э. К., Каримова А. З., Потапова А. В., Смоленцев С. Ю., 2019).

## 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная работа и соответствующая к ней подготовка документации проводилась с 2019 по 2023 гг. на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». Научно-исследовательская работа являлась частью тематического плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, утверждённый Ученым советом ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ на 2016–2020 гг. от 25 января 2016 г (протокол № 1) на тему № 12: «Разработка сквозных аграрно-пищевых бионанотехнологий, получения функциональных экопродуктов на основе растительного, животного сырья и побочных продуктов переработки в системе органического и индустриального сельского хозяйства» (№ госрегистрации АААА-А16-116021110049-0), а также является разделом исследований тем № 16 «Разработка инновационных природоподобных селекционно-технологических методов и способов повышения производства высококачественной продукции животноводства на основе современных ресурсосберегающих систем и технологий» (№ госрегистрации 121032300057-2) и № 20 «Разработка биотехнологий производства и переработки сельскохозяйственного сырья для получения конкурентоспособных продуктов питания, кормов и биопрепаратов» (№ госрегистрации 121032300087-9), утвержденных Ученым советом ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ на 2021–2025 гг. от 20 декабря 2020 г (протокол № 10).

Научные опыты на лабораторных животных и цыплятах-бройлерах осуществлялись на базе научно-испытательного центра токсико-фармакологических исследований и разработки лекарственных средств ветеринарного применения, кормовых добавок и дезинфектантов (НИЦ Ветфармбиоцентр), лабораторные исследования проводились на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ. Отдельные микробиологические исследования проводились в Краснодарском научно-исследовательском ветеринарном институте – обособленное структурное подразделение ФГБНУ «Краснодарский научный центр по

зоотехнии и ветеринарии». Производственные испытания на сельскохозяйственной птице осуществлялись в крестьянско-фермерских хозяйствах Краснодарского края.

Схема проводимых исследований продемонстрирована на рисунке 5.



**Рисунок 5 – Общая схема исследований**

В качестве объекта исследований выступала новая кормовая пробиотическая добавка «СБТ-Лакто», содержащая лиофилизированную массу следующих культур: *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*, а также наполнители: пищевое цитрусовое волокно и мальтодекстрин. Организация-разработчик (производитель): ООО «СИБИРСКИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ» (ООО «СИББИОТЕХ»).

Биообъектами исследований являлись лабораторные животные (мыши, крысы, кролики-альбиносы) для изучения безопасности кормовой добавки и цыплята-бройлеры быстрорастущих кроссов (Росс 308 и Кобб 500) как целевые объекты испытаний.

Изучение токсикологических свойств образцов кормовой пробиотической добавки проводили, основываясь на общепринятых методиках и нормативных документах: Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Острая пероральная токсичность – метод определения класса острой токсичности – ГОСТ 32644-2014; Методические указания по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных (Самохин В. Т., 1987); Научно-методологические аспекты исследования токсических свойств фармакологических лекарственных средств для животных (Смирнов А. М., Дорожкин В. И., 2008); Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ (Хабриев Р. У., 2005); Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств (Миронов А. Н., 2012).

Изучение раздражающего действия кормовой добавки «СБТ-Лакто» проводилось основным методом определения общей токсичности на кроликах согласно ГОСТ 31674-2012.

При проведении опытов использовали клинически здоровых животных, выращенных в виварии научно-испытательного центра Ветфармбиоцентр,

после 14-ти дневного карантина. Лабораторные животные ранее не чувствовали в экспериментах. В течение карантина проводили ежедневный осмотр каждого животного для контроля проявления отклонений в состоянии здоровья (поведение и общее состояние, заболеваемость и смертность).

Лабораторные животные содержались в условиях, соответствующих санитарным правилам по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических вивариев, в помещениях с температурой 22–24 °С, с относительной влажностью воздуха 40–50 %, при естественном световом режиме освещения, согласно предъявляемым требованиям по содержанию лабораторных животных (Виноградов П. Н., Шевченко С. С., Седов О. Л. И др., 2009). Кормление животных осуществлялось лабораторным гранулированным кормом, изготовленный согласно ГОСТ 34566-2019.

Все эксперименты на лабораторных животных проведены с соблюдением правил, определенных Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для исследовательских и иных научных целей (European Convention for the Protection ..., 1986).

В условиях НИЦ Ветфармбиоцентра цыплята-бройлеры выращивалась в полупромышленных многоэтажных металлических клетках. 3-х ярусная клетка для цыплят-бройлеров состояла из 1-й секции, вмещающей 7–10 голов. Подача воды – автоматическая через ниппельные поилки. Комбикорма, согласно возрастным периодам, раздавались вручную в бункерную подвесную кормушку, фирма изготовитель ООО «Микс Лайн», Россия. Комбикорм «Старт» (Состав: пшеница, кукуруза, жмых соевый, жмых кукурузный, жмых льняной, соя полножирная, аминокислоты, мел кормовой, премикс, монокальцийфосфат, соль поваренная, подкислитель, ферменты, сода пищевая. Питательность: обменная энергия, ккал – 3000,00; жир сырой, % – 4,00; клетчатка сырая,% – 4,35; протеин сырой, % – 22,00; лизин, % – 1,30; метионин + цистин, % – 0,96; кальций, % – 1,00; фосфор усвояемый, % – 0,48; натрий, % – 0,19; витамин А, МЕ – 14000,00; витамин D3, МЕ – 5000,00; витамин Е, мг – 60,00); комбикорм «Рост» (Состав: пшеница, кукуруза, соя

полножирная, жмых соевый, жмых подсолнечный, жмых кукурузный, жмых льняной, горох, аминокислоты, мел кормовой, премикс, монокальцийфосфат, соль поваренная, подкислитель, ферменты. Питательность: обменная энергия, ккал – 3120,00; жир сырой, % – 5,40; клетчатка сырая, % – 5,10; протеин сырой, % – 21,00, лизин, % – 1,18; метионин + цистин, % – 0,90; кальций, % – 1,00; фосфор усвояемый, % – 0,42; натрий, % – 0,18; витамин А, МЕ – 14000,00; витамин D3, МЕ – 5000,00; витамин Е, мг – 77,62); комбикорм «Финиш» (Состав: пшеница, кукуруза, жмых соевый, жмых подсолнечный, соя экструдированная, премикс, мел, фосфат, соль поваренная, сборы трав, аминокислоты, ферменты. Питательность: обменная энергия, ккал – 3170,00; жир сырой, % – 6,00; клетчатка сырая, % – 5,50; протеин сырой, % – 19,00; лизин, % – 1,05; метионин + цистин, % – 0,82; кальций, % – 0,90; фосфор усвояемый, % – 0,40; натрий, % – 0,18; витамин А, МЕ – 11000,00; витамин D3, МЕ – 4000,00; витамин Е, мг – 50,00). Для изучения влияния пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» на организм цыплят-бройлеров было сформировано две экспериментальные группы: контрольная, получавшая стандартный рацион и опытная, которой дополнительно, согласно рекомендациям производителя, вводили в основной рацион исследуемый пробиотик (таблица 3).

**Таблица 3 – Схема лабораторных экспериментов по применению в рационе цыплят-бройлеров пробиотика «СБТ-Лакто»**

Группа	Количество голов	Условия кормления птицы
<i>Цыплята-бройлеры кросса Росс 308</i>		
Контрольная	60	Сбалансированный рацион (СР)
Опытная	60	СР + микробная добавка «СБТ-Лакто» (0,7 кг/т корма)
<i>Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500</i>		
Контрольная	50	Сбалансированный рацион (СР)
Опытная	50	СР + микробная добавка «СБТ-Лакто» (0,7 кг/т корма)

При проведении научно-хозяйственных опытов на цыплятах-бройлерах, независимо от условий содержания птицы, методом групп-аналогов было сформировано по две экспериментальной группы: контрольная группа,

которая получала стандартный полнорационный по возрастным периодам комбикорм («Старт», «Рост», «Финиш») и опытная группа, которая дополнительно с рационом получала новую пробиотическую кормовую добавку «СБТ-Лакто» в дозе 0,7 кг/т корма. При этом подопытные цыплята-бройлеры анализируемый кроссов содержались в различных условиях: 1-я контрольная и 1-я опытная содержались клеточным способом, а 2-я контрольная и 2-я опытная – напольным способом (таблица 4).

**Таблица 4** – Схема научно-хозяйственных опытов по применению в рационе цыплят-бройлеров пробиотика «СБТ-Лакто»

Группа	Количество птиц в опыте, гол	Условия выращивания (содержания)	Рацион
<i>Цыплята-бройлеры кросса Росс 308</i>			
1-я контрольная	100	В клетке	Полнорационный комбикорм (ПК)
1-я опытная	100	В клетке	ПК + «СБТ-Лакто» (0,7 кг/т корма)
2-я контрольная	100	Напольно	Полнорационный комбикорм (ПК)
2-я опытная	100	Напольно	ПК + «СБТ-Лакто» (0,7 кг/т корма)
<i>Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500</i>			
1-я контрольная	100	В клетке	Полнорационный комбикорм (ПК)
1-я опытная	100	В клетке	ПК + «СБТ-Лакто» (0,7 кг/т корма)
2-я контрольная	100	Напольно	Полнорационный комбикорм (ПК)
2-я опытная	100	Напольно	ПК + «СБТ-Лакто» (0,7 кг/т корма)

Продолжительность постановки лабораторного и научно-хозяйственного опыта составила 42 дня. Условия кормления и содержания цыплят-бройлеров, а также методика постановки экспериментов осуществлялись по рекомендациям научных сотрудников ВНИТИП (Егоров И. А., Манукян В. А., Ленкова Т. Н., Околелова Т. М. и др., 2013).

Ежедневного проводилось изучение клинического статуса поголовья контрольных и опытных групп цыплят-бройлеров путем визуального осмотра, анализировали поведение, перьевую покров птицы, поедаемость корма и процесс питья. Живую массу цыплят-бройлеров учитывали один раз в неделю (суточная птица, 7-й день, 14-й день, 21-й день, 28-й день, 35-й день и 42-е сутки) путем взвешивания головы индивидуально на весах. За весь период исследований рассчитывали прирост птицы путем разницы

начальной массы суточного цыпленка и его конечного веса на 42-е сутки взвешивания. В случае смерти (падежа) птицы проводилось вскрытие для анализа причины летального исхода и рассчитывалась сохранность поголовья в целом за период экспериментов. В период проведения опытов ежедневно проводился анализ потребления птицей комбикорма, а на конец экспериментов с учетом прироста массы цыплят-бройлеров рассчитывалась конверсия корма (затраты комбикорма на 1,0 кг прироста птицы).

При анализе мясной продуктивности цыплят-бройлеров проводили убой экспериментальной птицы и её анатомическую разделку на составные части. Определяли убойный выход потрошенной тушки, морфологический состав грудной части тела, бедра и голени подопытных кроссов.

Для оценки качества мяса цыплят-бройлеров после применения пробиотика проводили ее ветеринарно-санитарную экспертизу. Для постановки заключения о возможно применения мяса птицы в пищу проводили реакцию на пероксидазу, с формалином и сернокислой медью, изучали содержание общего количества летучих жирных кислот (Правила ветеринарного осмотра убойных животных ..., 1988), кислотность мяса – ГОСТ Р 51478-99; проводилась микробиологическая чистота мяса цыплят, а также изучали органолептику и упитанность согласно нормативной документации – ГОСТ 31962-2013, ГОСТ Р 50396.1-92, ГОСТ Р 51944-2002).

Дополнительно качество мяса цыплят-бройлеров оценивалось по его химическому составу: определяли влагу (ГОСТ 9793-74), жир (ГОСТ 23042-78), белок (ГОСТ 25011-81, 2010). Уровень отдельных незаменимых аминокислот белка мяса цыплят-бройлеров изучали методом капиллярного электрофореза с предварительной гидролизацией белка мышц кислотным способом.

В отдельных исследованиях в конце опытов у подопытной птицы были взяты слепые отростки тонкого отдела кишечника для микробиологических исследований стандартными методиками (МУ 13-5-02/1043). Определение общего микробного числа (ОМЧ) проводили методом серийных разведений на мясопептонном агаре, колониеобразующие единицы (КОЕ)

лактобактерий определяли путем глубинного посева на лактобакагар, для определения КОЕ энтеробактерий применяли среду Эндо, стафилококков – желточно-солевой агар.

Изучалась переваримость компонентов комбикорма и коэффициент использования минеральных веществ цыплятами-бройлерами в период проведения балансового эксперимента за неделю до окончания основного опыта на 5 головах из каждой группы согласно рекомендациям (Егоров И. А., Манукян В. А., Ленкова Т. Н., Околелова Т. М. и др., 2013). В лаборатории кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики проводился химический анализ потребляемого птицей комбикорма, а также продуктов метаболизма (помета) согласно нормативной документации: отбор пробы – ГОСТ 26712-94; определение влаги – ГОСТ 13496.3-92; определение сухого остатка – ГОСТ 26713-85; определение сырого протеина – ГОСТ 13496.4-2019; определение сырого жира – ГОСТ 13496.15-97; определение сырой золы – ГОСТ 26226-95; определение сырой клетчатки – ГОСТ Р 57543-2017.

Изучались морфологические и биохимические показатели крови подопытных лабораторных животных и цыплят-бройлеров. Общий анализ крови проводился на автоматическом гематологическом анализаторе Abacus Junior Vet (DIATRON, Австрия) с применением стандартных гематологических исследований, принятых в ветеринарной диагностической практике (Кондрахин И. П., 2004). Биохимические показатели сыворотки крови изучались на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Stat Fax 3300 (Awareness Technology Inc., США) с набором биохимических реагентов для ветеринарии ДиаВетТест (Диакон-ДС, Россия).

Производственная экономическая эффективность применения пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» на цыплятах-бройлерах кросса Росс 308 и Кобб 500 рассчитывалась с учетом стоимости расхода сухого пробиотика, количества употребленного птицей комбикорма, а также сохранности подопытной сельскохозяйственной птицы. При расчётах учитывали

фактическую цену комбикормов, исследуемой пробиотической кормовой добавки и мяса цыплят-бройлеров в период проведения экспериментов.

Полученные цифровые значения результатов исследований обрабатывали методами математической статистики, принятой в биологии и медицине (Лакин Г. Ф., 1990) с использованием программы Microsoft Office Excel 2019. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента. Результаты считали достоверными при уровне вероятности  $P \leq 0,05$ .

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1 Характеристика пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто»

#### *I. Общие сведения:*

1. «СБТ-Лакто» – добавка пробиотическая кормовая для улучшения перевариваемости корма, повышения сохранности, роста и продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе птицы (рисунок 6).



**Рисунок 6 – Микробная кормовая добавка «СБТ-Лакто»**

превышает предельно допустимых норм, действующих в Российской Федерации.

3. По внешнему виду добавка кормовая представляет собой порошок без запаха от белого до бежевого цвета.

4. Добавку кормовую «СБТ-Лакто» выпускают расфасованной в оригинальную тару предприятия-производителя: многослойные бумажные мешки с полиэтиленовым вкладышем вместимостью 0,5; 1,0; 2,0; 25,0 кг.

Каждую единицу фасовки маркируют этикеткой на русском языке с указанием: наименования организации-производителя, ее адреса и товарного

2. Добавка кормовая «СБТ-Лакто» содержит сухую культуру молочнокислых бактерий: штамм *Bifidobacterium lactis* 2,5–3,0 %, штамм *Lactobacillus acidophilus* 2,5–3,0 %, штамм *Streptococcus thermophilus* 2,5–3,0 %, штамм *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus* 2,5–3,0 %, и наполнители: пищевое цитрусовое волокно 14,0–15,0 %, мальтодекстрин 76,0–84,0 %. Содержание влаги 10,0–12,0 %. Общее количество молочнокислых микроорганизмов не менее  $1,0 \times 10^6$  КОЕ/г. Не содержит генно-инженерно-модифицированных продуктов и штаммов. Содержание вредных примесей не

знака, названия и назначения кормовой добавки, состава и гарантированных показателей, объема в единице фасовки, способа применения, номера партии, срока и условий хранения, даты изготовления, информации о подтверждении соответствия, регистрационного номера, надписи «Для животных» и снабжают инструкцией по применению.

Добавку кормовую хранят в герметичной упаковке производителя в чистом, защищенном от прямых солнечных лучей и от попадания атмосферных осадков, хорошо вентилируемом помещении при температуре от минус 25 °С до 35 °С и относительной влажности воздуха не более 75,0 %.

Срок хранения добавки – 24 месяца со дня изготовления при соблюдении условий хранения. Не использовать добавку по истечении срока хранения.

### *II. Биологические свойства:*

5. Механизм действия добавки кормовой «СБТ-Лакто» обусловлен способностью, входящих в её состав молочнокислых бактерий усиливать активность микробиоты кишечника. Синтезируемые вещества (ферменты, аминокислоты и другие биологические активные субстанции) содержат развитию патогенной и условно-патогенной микрофлоры, активизируют обмен веществ, в результате чего улучшается перевариваемость корма, повышается сохранность, рост и продуктивность сельскохозяйственных животных, в том числе птицы.

### *III. Порядок применения:*

6. Пробиотическая кормовая добавка «СБТ-Лакто» предназначена для улучшения перевариваемости корма, повышения сохранности, роста и продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе птицы.

7. «СБТ-Лакто» вводят методом напыления на гранулированный корм (комбикорм) на комбикормовых заводах, в кормоцехах хозяйств или путем смешивания с комбикормом во время дачи его сельскохозяйственным животным, в том числе птицы. Не следует подвергать пробиотическую добавку нагреву выше 45 °С.

Норма ввода кормовой добавки «СБТ-Лакто» составляет:

- свиньи на откорме: 0,7 кг/т корма.
- цыплята-бройлеры: 0,7 кг/т корма.

8. При применении добавки кормовой «СБТ-Лакто» в соответствии с инструкцией, побочных явлений и осложнений не выявлено.

9. Кормовая добавка «СБТ-Лакто» совместима со всеми ингредиентами кормов и другими кормовыми добавками, лекарственными средствами.

10. Противопоказаний к применению добавки кормовой «СБТ-Лакто» не установлено.

11. Продукцию животноводства после применения добавки кормовой используют в пищевых целях без ограничения.

*IV. Меры личной профилактики:*

12. При работе с добавкой необходимо соблюдать общие правила личной гигиены и техники безопасности, предусмотренные при работе с кормовыми добавками.

13. При случайном попадании добавки на кожные покровы или слизистые оболочки глаз их необходимо промыть небольшим количеством проточной воды.

14. Добавку следует хранить в недоступном для детей месте.

Организация-разработчик (производитель): ООО «СИБИРСКИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ» (ООО «СИББИОТЕХ»), Новосибирская область, Новосибирский район, рабочий поселок Краснообск.

### **3.2 Изучение безопасности пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто»**

Первым этапом научно-исследовательской работы явилось изучение общетоксического и раздражающего действия микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» на лабораторных животных.

В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

1. Определить переносимые и токсические дозы кормовой добавки «СБТ-Лакто» (острая токсичность)».
2. Выявить наиболее чувствительные к изучаемой кормовой добавке органы и системы организма, характер и степень патологических изменений в них, а также исследовать обратимость вызываемых повреждений (хроническая токсичность).
3. Определить раздражающее действие кормовой добавки «СБТ-Лакто» методом накожных аппликаций на лабораторных кроликах.

*Проведение острой токсичности.* Исследования по определению острой токсичности изучали на 20-ти беспородных белых мышах (самцах и самок). Возраст животных – 11 недель, средняя масса тела – 33,5 г.

Лабораторные мыши содержались в стандартных поликарбонатных клетках по пять животных одного пола на клетку. Сверху клетки закрывались сетчатой металлической крышкой, на которой смонтирована поилка. Поение животных осуществлялось посредством стандартных поилок водопроводной водой. Кормление – полнорационный корм для грызунов, состоящей из пшеницы, кукурузы, отрубей пшеничных, шрота подсолнечного, муки рыбной, минерально-витаминной добавки. Подстилка – древесные опилки «Зверье мое» (ООО «Идеал», Россия).

Животные были разделены на опытную и контрольную группы по 10 голов в каждой (две клетки по 5 гол. самок, две клетки по 5 гол. самцов) (таблица 5).

В соответствии с путем введения, предполагаемым для внедрения в животноводческую практику, кормовая добавка вводилась через ротопищеводный (питательный) зонд (шприц с изогнутой инъекционной иглой и с напаянной оливой на конце) (рисунок 7). При этом учитывали, что максимальный объем жидкости, рекомендованный для введения в желудок для данного вида животных и с массой тела более 30,0 г составляет 1,0 мл (Миронов А. Н., 2012). Количество кормовой добавки рассчитывалось на

единицу массы тела животного. В работе использовали принцип уменьшения вводимого объема кормовой добавки от максимально возможного (прогнозируемая смертность 100 %) до объема, который не вызывает гибель животных в экспериментальной группе. Согласно литературным данным о низкой токсичности кормовых добавок с аналогичным составом введение изучаемой кормовой добавки «СБТ-Лакто» начали с объема 1,0 мл кормовой добавки на одно животное.

**Таблица 5 – Динамика массы тела мышей при изучении острой токсичности кормовой добавки «СБТ-Лакто» при внутрижелудочном введении**

№, пол	Масса тела животных, г			
	До введения кормовой добавки		Через 14 суток после введения «СБТ-Лакто»	
	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа
1, самка	31,7	32,7	33,5	33,2
2, самка	34,4	34,9	35,8	35,8
3, самка	32,6	35,6	33,2	36,7
4, самка	31,0	34,2	31,8	35,3
5, самка	30,7	33,8	31,2	34,9
6, самец	36,1	35,1	37,4	36,2
7, самец	35,8	32,0	36,2	33,4
8, самец	33,7	33,7	34,1	34,2
9, самец	34,5	32,8	35,2	33,9
10, самец	32,1	32,6	33,0	33,4
Среднее, ±	33,3±0,61	33,7±0,38	34,1±0,63	34,7±0,4

Для внутрижелудочного введения добавку предварительно растворяли в дистиллированной воде. Полученную водную взвесь кормовой добавки в 50-процентной концентрации вводили опытной группе с помощью зонда однократно, утром, натощак, после 12-ти часовой голодной диеты, в дозе 1,0 мл/гол. Контрольной группе, аналогичным способом, вводили дистиллированную воду в дозе 1,0 мл/гол.



**Рисунок 7 – Внутрижелудочное введение кормовой добавки мыши ротопищеводным зондом**

За всеми подопытными животными вели наблюдения в течении 14-ти дней, причем первый день после введения, животные находились под непрерывным наблюдением. О токсическом действии добавки судили по результатам мониторинга общего состояния животных.

Результаты мониторинга общего состояния животных при изучении острой токсичности кормовой добавки «СБТ-Лакто» представлены в таблицах 6 и 7.

**Таблица 6 – Мониторинг общего состояния животных при изучении острой токсичности кормовой добавки «СБТ-Лакто», опытная группа ( $n = 10$ )**

Исследуемый показатель	Сутки после начала введения кормовой добавки					
	0	1	4	7	10	14
Сохранность (пало/выжило)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
Общее состояние	Стабильное, без изменений					
Особенности поведения	Без особенностей					
Интенсивность и характер двигательной активности	Выраженные					
Наличие и характер судорог	Не наблюдалось					
Нарушение координации движений	Не наблюдалось					
Тonus скелетных мышц	В пределах физиологической нормы					
Реакция на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители	Незначительно снижена в течение первых двух часов после введения добавки, в остальной период наблюдения выраженная					
Частота дыхательных движений	В пределах физиологической нормы					

Исследуемый показатель	Сутки после начала введения кормовой добавки					
	0	1	4	7	10	14
Ритм сердечных сокращений	В пределах физиологической нормы					
Состояние шерстного и кожного покрова	Хорошее, без изменений					
Окраска слизистых оболочек	Бледно-розовая					
Положение хвоста	Физиологическое, без отклонений					
Количество и консистенция фекальных масс	В пределах физиологической нормы					
Частота мочеиспускания и окраска мочи	Без отклонений от нормы, соломенно-желтая					
Потребление корма и воды	Аппетит выраженный, потребление воды не увеличилось					
Изменение массы тела	Стабильное					

**Таблица 7 – Мониторинг общего состояния животных при изучении острой токсичности кормовой добавки «СБТ-Лакто», контрольная группа ( $n = 10$ )**

Исследуемый показатель	Сутки после начала введения контроля (воды)					
	0	1	4	7	10	14
Сохранность (пало/выжило)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
Общее состояние	Стабильное, без изменений					
Особенности поведения	Без особенностей					
Интенсивность и характер двигательной активности	Выраженные					
Наличие и характер судорог	Не наблюдалось					
Нарушение координации движений	Не наблюдалось					
Тонус скелетных мышц	В пределах физиологической нормы					
Реакция на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители	Незначительно снижена в течение первого часа после введения воды, в остальной период наблюдения выраженная					
Частота дыхательных движений	В пределах физиологической нормы					
Ритм сердечных сокращений	В пределах физиологической нормы					
Состояние шерстного и кожного покрова	Хорошее, без изменений					
Окраска слизистых оболочек	Бледно-розовая					
Положение хвоста	Физиологическое, без отклонений					
Количество и консистенция фекальных масс	В пределах физиологической нормы					
Частота мочеиспускания и окраска мочи	Без отклонений от нормы, соломенно-желтая					
Потребление корма и воды	Аппетит выраженный, потребление воды не увеличилось					
Изменение массы тела	Стабильное					

В результате проведенных исследований установлено, что внутрижелудочное введение кормовой добавки «СБТ-Лакто» в дозе 7500 мг/кг

массы тела в организме белых мышей, видимой клинической картины отравления и гибели лабораторных животных не вызывает. После введения кормовой добавки изменений в общем состояние животных (особенности поведения, интенсивность и характер двигательной активности, наличие и характер судорог, нарушение координации движений, тонус скелетных мышц, реакция на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители, частота дыхательных движений, ритм сердечных сокращений, состояние шерстного и кожного покрова, окраска слизистых оболочек, положение хвоста, количество и консистенция фекальных масс, частота мочеиспускания и окраска мочи, потребление корма и воды, изменение массы тела) не зарегистрировано. Изменение массы тела опытных и контрольных мышей в конце эксперимента были не значительны.

Таким образом, определить полулетальную дозу ( $LD_{50}$ ) микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» – не удалось.

*Проведение хронической токсичности.* Основной задачей исследований по определению хронической токсичности кормовой добавки «СБТ-Лакто» явилось определение его возможного токсического действия на органы и ткани при многократном применении. При определении параметров хронической токсичности кормовой добавки «СБТ-Лакто» было сформировано три группы крыс в возрасте 2,5–3 мес, с массой тела, в среднем, 145,8 г (две опытные и одна контрольная) по 10 животных в каждой, по 5 самок и самцов. Лабораторные животные содержались в типовых деревянных клетках на деревянно-стружечной подстилке. Сверху клетки закрывались сетчатой металлической крышкой, на которой смонтирована поилка. Все экспериментальные животные находились в условиях содержания аналогичных исследованиям при определении острой токсичности добавки.

Поскольку в остром опыте  $LD_{50}$  не была установлена, отправным моментом для выбора доз в первой опытной группе животных явилась 1/10 от максимально возможного объема введения в желудок образцов добавки для данного вида и массы тела животных (3,0 мл/гол) – 0,3 мл/гол., второй

опытной группе 1/20 от максимально возможного объема – 0,15 мл/гол. (Миронов А. Н., 2012). Третья группа лабораторных крыс служила биологическим контролем.

Животным опытных групп исследуемый образец добавки вводился внутрижелудочно через ротопищеводный (питательный) зонд (рисунок 8). Кормовую добавку задавали ежедневно, индивидуально, в течение 28 дней. Контрольная группа находилась на привычном кормовом рационе.



**Рисунок 8 – Внутрижелудочное введение кормовой добавки крысе ротопищеводным зондом**

Токсическое действие препарата при его длительном применении оценивали по следующим параметрам: клиническое состояние животных, возможная картина интоксикации, поведенческие реакции, число павших животных и сроки гибели, влияние кормовой добавки на общие показатели крови и биохимический состав сыворотки крови, патологоанатомические изменения.

При оценке изменений, наблюдавшихся у животных в токсикологическом эксперименте, исключалась возможность влияния всех побочных факторов, не связанных с приемом добавки (заболевания животных, изменения рациона, содержания и т. п.).

В начале и конце эксперимента опытных и контрольных животных взвешивали для контроля динамики массы тела, в конце опыта у животных всех групп ( $n = 5$ ) под наркозом проводили забор крови для проведения морфобиохимических исследований.

В результате проведенных опытов установлено, что кормовая добавка «СБТ-Лакто» в испытанных дозах не оказывает выраженного токсического действия на организм лабораторных животных. На всем протяжении эксперимента существенных отклонений от физиологических норм в поведении, общем состоянии и аппетите не регистрировали. Крысы были подвижны, реакции и рефлексы сохранены. Изменения функций пищеварения и мочеотделения отмечено не было. Изменения массы тела опытных и контрольных крыс в конце эксперимента были не существенны (таблица 8).

**Таблица 8 – Динамика массы тела крыс при изучении хронической токсичности кормовой добавки «СБТ-Лакто» при внутрижелудочном введении**

№, пол	Масса тела животных, г					
	До введения кормовой добавки			Через 28 суток после введения «СБТ-Лакто»		
	Группа					
	контроль	1-я опытная	2-я опытная	контроль	1-я опытная	2-я опытная
1, самка	142	152	154	159	172	161
2, самка	137	146	157	151	164	176
3, самка	138	138	142	162	156	154
4, самка	136	141	148	149	167	164
5, самка	146	156	149	158	168	152
6, самец	151	153	147	166	171	162
7, самец	151	141	150	173	169	168
8, самец	158	135	159	174	164	174
9, самец	143	147	148	163	159	163
10, самец	151	153	137	166	172	161
Среднее, ±	145,3±2,32	146,2±2,28	149,1±2,08	162,1±2,61	166,2±1,72	163,5±2,41

По завершении эксперимента, у пяти животных с каждой группы было проведено взятие крови для морфологических и биохимических исследований, а далее они были умерщвлены для проведения

патологоанатомического исследования внутренних органов и тканей. Изменения морфо-биохимических показателей крови при многократном применении кормовой добавки «СБТ-Лакто» отражены в таблицах 9 и 10.

**Таблица 9 – Морфологические показатели крови экспериментальных групп при изучении хронической токсичности кормовой добавки «СБТ-Лакто» при внутрижелудочном введении**

№ животного	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Гематокрит, %
	Референсные значения (Кондрахин И. П., 2004)			
	5,00–9,80	110–170	1,90–16,80	32–53
Контрольная группа				
1	6,2	127	7,6	38
2	6,7	142	7,8	41
3	6,9	131	7,3	39
4	7,2	154	7,1	42
5	7,4	129	8,4	40
Среднее, ±	$6,9 \pm 0,21$	$136,6 \pm 5,07$	$7,6 \pm 0,23$	$40,0 \pm 0,71$
1-я опытная группа				
6	6,4	129	8,0	35
7	6,9	113	7,7	36
8	6,7	136	8,1	41
9	7,8	147	7,8	42
10	6,3	141	7,9	38
Среднее, ±	$6,8 \pm 0,27$	$133,2 \pm 5,85$	$7,9 \pm 0,07$	$38,4 \pm 1,36$
2-я опытная группа				
11	7,1	134	7,8	37
12	7,5	136	7,6	39
13	6,3	145	7,4	40
14	6,2	147	7,5	42
15	6,4	139	7,3	38
Среднее, ±	$6,7 \pm 0,26$	$140,2 \pm 2,52$	$7,5 \pm 0,09$	$39,2 \pm 0,86$

При длительном введении кормовой добавки лабораторным животным в указанных дозах, достоверных различий между морфологическими показателями (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, гематокрит) относительно животных контрольной группы не зарегистрировали. Все показатели находились в пределах физиологической нормы для данного вида животных.

**Таблица 10 – Биохимические показатели крови экспериментальных групп при изучении хронической токсичности кормовой добавки «СБТ-Лакто» при внутрижелудочном введении**

№ животного	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	АСТ, ед/л	АЛТ, ед/л	ЩФ, ед/л	Глюкоза, ммоль/л	Холестерин, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
	Референсные значения (Кондрахин И. П., 2004)								
	56,0– 86,0	29,0– 48,0	50,6– 128,5	22,0– 137,0	40,00– 442,00	2,75– 7,49	0,52– 3,64	2,37– 3,51	0,74– 2,26
Контрольная группа									
1	78	27	54	73	442	4,7	1,7	2,7	1,6
2	67	34	61	78	389	5,1	1,8	2,4	1,9
3	84	31	48	69	345	4,2	2,0	2,6	2,0
4	69	35	45	63	377	4,1	1,9	2,6	1,7
5	65	39	57	81	368	4,3	1,7	2,2	1,9
Среднее, ±	72,6± 3,6	33,2± 2,0	53,0± 2,9	72,8± 3,2	384,2± 16,1	4,5± 0,1	1,8± 0,1	2,5± 0,2	1,8± 0,1
1-я опытная группа									
6	83	32	63	89	387	5,2	2,1	2,6	2,0
7	77	29	67	85	401	5,0	1,8	2,5	1,8
8	76	26	59	77	357	4,8	1,9	2,6	1,7
9	68	38	54	71	369	4,0	2,3	2,5	1,8
10	71	34	51	68	364	4,1	2,4	2,5	1,9
Среднее, ±	75,0± 2,59	31,8± 2,0	58,8± 2,9	78,0± 4,0	375,6± 8,0	4,6± 0,24	2,1± 0,1	2,5± 0,1	1,8± 0,1
2-я опытная группа									
11	68	37	66	85	354	4,0	1,7	2,5	1,8
12	75	31	61	89	366	4,7	1,5	2,7	1,9
13	84	25	58	77	378	4,8	2,0	2,5	1,8
14	91	29	55	79	391	4,9	1,9	2,8	1,7
15	85	34	64	81	367	5,0	1,8	2,6	1,9
Среднее, ±	80,6± 4,0	31,2± 2,0	60,8± 1,9	82,2± 2,1	371,2± 6,2	4,7± 0,1	1,8± 0,1	2,6± 0,2	1,8± 0,1

При биохимической оценке сыворотки крови разница между группами в содержании общего белка, альбуминов, глюкозы, холестерина, Са, Р, а также активность ферментов АСТ, АЛТ, ЩФ была незначительной, уровень исследуемых показателей соответствовал параметрам физиологической нормы.

Патоморфологические исследования подтвердили отсутствие токсического воздействия на органы и системы организма опытных крыс, видимых изменений в макроскопическом строении обнаружено не было, органы как опытных, так и контрольных крыс соответствовали

физиологической норме. У всех исследованных животных слизистая пищевода была блестящей, гладкой, бледного цвета. Желудок обычной величины и формы, заполнен пищевым содержимым. Слизистые оболочки желудка животных, получавших кормовую добавку и контрольной группы, не имели отличий и были складчатыми, розовыми, блестящими. Местно-раздражающего действия кормовой добавки вместе введения – не выявлено.

*Изучение раздражающего действия кормовой добавки.* Метод определения общей токсичности кормовой добавки на лабораторных животных подразумевает её биотестирование на кроликах (кожная пробы), что дает возможность учесть дермонекротическое действие токсинов, которые могут присутствовать в микробной добавке.

Для проведения кожно-резорбтивного исследования на выстриженные участки кожи двух лабораторных кроликов (на одной стороне) пластиковой лопаткой наносили водный и ацетоновый экстракты кормовой добавки. В качестве контрольного поля для оценивания результата исследований использовали выстриженный участок кожи на симметричной стороне кроликов, который не подвергался обработке. Для предупреждения слизывания экстрактов на шею животных надевали воротник. Продолжительность опыта – 72–120 ч. Токсичность микробной добавки оценивали по наличию или отсутствию воспалительной реакции на оголенных участках кожи кроликов с нанесенными экстрактами в двух параллельных исследованиях.

Подготовка к дермонекротическому изучению добавки на тест-биообъекте включала в себя выстригание шерстного покрова в области бедра кроликов и лопатки с одной стороны и с другой стороны только сбоку участка кожи размером 6,0×6,0 см и дальнейшее нанесение на участки изучаемых экстрактов. При этом, чтобы не получить искаженных результатов исследований при визуализации реакции кожа подопытных кроликах была без повреждений и пигментаций. Раздражающее действие добавки определяли по наличию воспалительной реакции на выстриженном участке кожи, находящимся в контакте с изучаемым экстрактом.

В результате проведенных исследований не было зафиксировано кровоизлияния, гиперемии, шелушения, отеков и иной патологии, свидетельствующей о воспалительном процессе. Лабораторные животные оставались активны, охотно употребляли корма и воду, болевых признаков при надавливании на исследуемые участки кожи не выявлялось.

Результаты двух параллельных биотестов на лабораторных кроликах-альбиносах продемонстрировали отсутствие раздражающего свойства изучаемой микробной добавки.

В результате проведенных исследований установлено, что при внутрижелудочном введении кормовой добавки «СБТ-Лакто» мышам в объеме 1,0 мл на животное (7 500 мг/кг массы тела) летальных эффектов достичь не удалось. Мониторинг общего состояния животных экспериментальных групп не выявил отклонений от физиологических норм. Кормовая добавка «СБТ-Лакто» относится к веществам малоопасным.

При изучении хронической токсичности кормовой добавки «СБТ-Лакто» установлено, что ежедневное введение доз 1/10 и 1/20 от максимально введенной животным в остром опыте, не оказывает негативного действия на организм белых крыс, не вызывает падеж и не оказывает патологического влияния на морфологические и биохимические показатели крови животных. Отличие массы тела подопытных и контрольных животных в количественном отношении было незначительным. При некропсии экспериментальных животных видимых изменений в макроскопическом строении органов и тканей обнаружено не было.

Местнораздражающее действие на слизистые оболочки органов пищеварения в месте введения, а также дермонекротические свойства кормовая добавка «СБТ-Лакто» не проявляет.

Таким образом, серия проведенных экспериментов показала, что пробиотическая кормовая добавка «СБТ-Лакто» – безопасна и может быть рекомендована для применения на целевых биообъектах исследований.

### **3.3 Влияние пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» на организм цыплят-бройлеров и качество продукции**

Для изучения влияния пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» на организм цыплят-бройлеров и качество мясной продукции использовали быстрорастущие кроссы Росс 308 и Кобб 500. Для постановки опыта методом групп-аналогов было сформировано две экспериментальные группы: контрольная, получавшая стандартный рацион и опытная, которой дополнительно вводили в основной рацион исследуемый пробиотик в дозе 0,7 кг/т корма согласно схеме представленной в таблице 11.

**Таблица 11 – Схема научных экспериментов по применению в рационе цыплят-бройлеров пробиотика «СБТ-Лакто»**

Группа	Количество голов	Условия кормления птицы
<i>Цыплята-бройлеры кросса Росс 308</i>		
Контрольная	60	Сбалансированный рацион (СР)
Опытная	60	СР + пробиотик «СБТ-Лакто» (0,7 кг/т корма)
<i>Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500</i>		
Контрольная	50	Сбалансированный рацион (СР)
Опытная	50	СР + пробиотик «СБТ-Лакто» (0,7 кг/т корма)

Продолжительность научного эксперимента для экспериментальных цыплят-бройлеров составила 42 дня.

#### ***3.3.1 Влияние на сохранность, прирост и конверсию комбикорма***

После вылупления цыплят обязательным требованием перед формированием экспериментальных групп является проведение уравнительного периода в течении 3-х суток с целью выявления нежизнеспособной и ослабленной птицы. В этой связи, все изучаемые показатели учитывались с 4-х суток и до 42-дневного возраста. Показатели прироста, сохранности и конверсии корма цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 и Росс 308 при введении в рацион кормовой добавки «СБТ-Лакто» представлены в таблице 12.

**Таблица 12 – Результаты влияния кормовой добавки «СБТ-Лакто» на сохранность цыплят-бройлеров, их живую массу и конверсию корма**

Исследуемый показатель	Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500		Цыплята-бройлеры кросса Росс 308	
	Группа		Группа	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Сохранность, %	92,0	100,0	90,0	100,0
<b>Динамика живой массы, г</b>				
4-е сутки	89,6±1,6	86,3±1,5	83,3±0,7	85,6±0,9
7-е сутки	188,0±3,5	201,5±3,8	194,4±2,1	197,4±2,3
14-е сутки	350,4±5,4	403,5±5,7*	427,7±4,9	469,9±4,3*
21-е сутки	683,0±6,6	757,6±6,3*	839,8±5,4	901,1±5,9*
28-е сутки	1172,0±8,8	1224,0±8,3*	1356,6±6,5	1451,4±7,1*
35-е сутки	1934,0±9,3	2167,0±9,5*	2054,1±8,3	2297,2±8,1*
42-е сутки	2459,0±10,1	2632,0±10,4*	2587,1±9,5	2730,9±9,7*
<b>Прирост живой массы за период выращивания (4–42 сутки)</b>				
Одной головы, в среднем, г	2369,4	2545,7	2503,8	2645,3
по отношению к контролю, %	–	+ 7,4	–	+ 5,7
<b>Расход комбикорма за период выращивания (4–42 сутки)</b>				
1-й головы, г	4128,0	4378,3	4255,3	4381,0
Конверсия, кг	1,74	1,72	1,70	1,65
По отношению к контролю, %	–	– 1,2	–	– 2,9

\* Разница с контрольной группой статистически достоверна ( $P \leq 0,05$ )

За период проведения эксперимента был зарегистрирован падеж четырех голов цыплят-бройлеров в контрольной группе у кросса Кобб 500 и шести голов у кросса Росс 308. При их некропсии макроскопически видимых изменений органов и тканей у павшей птицы не отмечали. Сохранность птицы за период исследований составила в контрольных группах 90,0 % (кросс Росс 308) и 92,0 % (кросс Кобб 500), в то время как в опытных группах, анализируемый показатель составил, соответственно 100,0 %.

При анализе динамики живой массы экспериментальной птицы кросса Кобб 500 установлено, что на 7-е сутки масса птиц в опытной группе составила 201,5 г против 188,0 г в контрольной группе (разница составила 13,5 г или 7,1 % в пользу опытной). Статистически достоверная разница была зафиксирована на 14-е сутки в опытной группе, в которой живая масса цыплят-

бройлеров была выше, чем в контрольной группе на 53,1 г или 15,2 % ( $P < 0,05$ ). На 21-е и 28-е сутки масса птицы опытной группы достоверно превысила изучаемый показатель в контрольной группе на 10,9 и 4,4 %, соответственно ( $P < 0,05$ ). Живая масса цыплят-бройлеров опытных групп превысила данный показатель в контрольной группе на 35-е сутки и составила 2167,0 г (12,0 %). На 42-е сутки взвешивания живая масса цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в опытной группе составила 2632,0 г, что достоверно выше, чем в контрольной группе на 173,0 г или 7,0 % ( $P < 0,05$ ).

Аналогичные результаты по живой массе были выявлены в эксперименте с цыплятами-бройлерами кросса Росс 308. В контрольные точки взвешивания (14-е, 21-е, 28-е, 35-е и 42-е сутки) масса птиц в опытной группе статистически достоверна превысила исследуемый показатель в контрольной группе на 9,8; 7,3; 7,0; 11,8 и 5,6 % ( $P < 0,05$ ), соответственно.

Прирост живой массы за период выращивания у цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 опытной группы составил 2545,7 г, что больше аналогичного показателя в контрольной группе (2369,4 г) – на 7,4 %. В опытной группе птиц кросса Росс 308 исследуемый показатель был выше контроля на 5,7 %.

Расход комбикорма на одну голову за период выращивания в опытной группе птиц кросса Кобб 500 составил 4378,3 г, а у цыплят-бройлеров Росс 308 – 4381,0 г, что было выше по отношению к контрольным группам на 6,1 и 3,0 %. Однако, за счет большей живой массы цыплят-бройлеров расходы комбикормов в опытных группах, получавших пробиотическую кормовую добавку «СБТ-Лакто», на прирост птицы были ниже, чем в контрольных группах на 1,2 % (кросс Кобб 500) и 2,9 % (кросс Росс 308).

Таким образом, использование кормовой добавки «СБТ-Лакто», в рекомендуемой производителем дозе, удовлетворительно переносится с.-х. птицей, способствует повышению их хозяйственных показателей, а именно сохранению жизнеспособности цыплят-бройлеров, повышается прирост птицы и снижается расход корма на единицу продукции.

### ***3.3.2 Влияние на морфо-биохимические показатели крови***

Результаты изучения морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров изучаемых групп и кроссов представлены в таблице 13.

Анализ результатов клинических исследований крови показал, что введение в рацион цыплят-бройлеров кормовой добавки «СБТ-Лакто» не приводит к развитию аллергических реакций, все анализируемые морфологические показатели крови находились в пределах физиологической нормы. При этом у птиц кросса Кобб 500 наблюдалось незначительное повышение ряда показателей по сравнению с группой контроля: уровень лейкоцитов был выше на 7,4 %, эритроциты выше на 2,4 %, тромбоцитов на 10,0 % и гемоглобина на 4,9 %. Аналогичная картина выявлена у цыплят-бройлеров кросса Росс 308, по лейкоцитам выше на 3,3 %, по эритроцитам – 2,6 %, тромбоцитов выше на 4,7 %, гемоглобина – 3,0 %.

У экспериментальной птицы независимо от группы все исследуемые биохимические показатели крови также соответствовали параметрам физиологической нормы. При этом между исследуемыми группами наблюдались изменения, которые носили тенденциальный характер, без достоверных сдвигов. Так, уровень АЛТ в опытных группах был выше, чем в контрольных группах на 5,3 % (Кобб 500) и 3,4 % (Росс 308), АСТ ниже на 3,0 и 1,2 %, соответственно. Содержание холестерина в опытной группе птиц кросса Кобб 500 было ниже, чем в контроле на 2,6 %, а в опытной группе кросса Росс 308 на одном уровне. Содержание общего белка в опытной группе птиц кросса Кобб 500 составило 51,7 г/л, что выше, чем в контрольной группе на 4,4 %, а в опытной группе цыплят кросса Росс 308 уровень белка составил – 55,7 г/л, что соответственно выше, чем в контрольной группе на 6,1 %. В опытных группах по сравнению с контрольными группами наблюдалось повышение кальция на 8,3 % (для кросса Кобб 500) и 7,4 % (для кросса Росс 308). Уровень креатинина, щелочной фосфотазы и мочевой кислоты не имели существенной разницы в разрезе экспериментальных птиц обоих кроссов.

**Таблица 13 – Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров ( $n = 5$ )**

Исследуемый показатель	Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500		Цыплята-бройлеры кросса Росс 308		Норма	
	Группа		Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная		
<i>Морфологические показатели</i>						
WBC (Лейкоциты), $10^9/\text{л}$	28,2±1,3	30,3±0,6	29,9±1,0	30,9±1,1	20,0–40,0	
RBC (Эритроциты), $10^{12}/\text{л}$	3,6±0,1	3,7±0,1	3,8±0,1	3,9±0,2	3,0–4,0	
PLT (Тромбоциты), $10^9/\text{л}$	51,8±2,1	57,0±2,2	55,2±2,2	57,8±2,0	32–100	
HGB (Гемоглобин), г/л	107,2±4,7	112,4±4,0	116,0±3,0	119,5±3,3	70–130	
СОЭ, мм/час	2,4±0,1	2,3±0,1	2,2±0,1	2,2±0,2	2–3	
<i>Биохимические показатели</i>						
АЛТ, Ед/л	50,2±6,8	52,9±3,7	55,1±5,9	57,0±5,1	12,3–284,0	
АСТ, Ед/л	151,5±5,9	146,9±7,4	135,2±5,7	133,6±4,5	72,6–286,0	
Щелочная фосфотаза, Ед/л	840,1±30,5	869,3±31,7	883,9±15,2	885,5±14,1	720,0–1200,0	
Холестерин, ммоль/л	3,9±0,2	3,8±0,2	3,8±0,3	3,8±0,4	2,8–5,2	
Глюкоза, ммоль/л	6,6±0,4	6,7±0,4	6,7±0,6	6,4±0,5	4,4–7,7	
Общий белок, г/л	49,5±1,5	51,7±2,2	52,5±1,5	55,7±1,9	43,0–59,0	
Общий билирубин, мкмоль/л	4,6±0,3	4,3±0,3	4,7±0,3	4,7±0,5	0,17–8,5	
Са, ммоль/л	2,4±0,3	2,6±0,1	2,7±0,1	2,9±0,2	2,0–3,0	
Р, ммоль/л	2,0±0,1	2,0±0,1	2,1±0,1	2,2±0,1	1,78–2,42	
Креатинин, мкмоль/л	204,9±11,7	206,6±15,9	213,9±17,0	210,2±15,1	123,0–350,0	
Мочевая кислота, мкмоль/л	188,6±12,5	185,1±13,1	180,3±10,4	182,7±10,8	167,0–298,0	

Таким образом, гематологический анализ цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 и Росс 308 показал, что дополнительное применение в их рационе кормовой добавки «СБТ-Лакто» не оказывает негативного влияния на обменные процессы, а также органы и ткани птицы.

### ***3.3.3 Влияние на процессы пищеварения (микробиоценоз ЖКТ, переваримость и усвояемость веществ комбикорма)***

Одним из важных свойств кормовых добавок, в состав которых входит полезная пробиотическая микрофлора, является их влияние на формирование микробиоценоза желудочно-кишечного тракта (Лысенко Ю. А., Шуваева Т. М., Радченко В. В. и др., 2015; Skvortsova L. N., Koshchaev A. G., Shcherbatov V. I., Lysenko Y. A. et al., 2018). В этой связи проводился микробиологический анализ содержимого слепых отростков цыплят-бройлеров экспериментальных групп. Результаты по определению общего микробного числа (ОМЧ) и состава некоторых микробных представителей в 1,0 г содержимого слепых отростков цыплят-бройлеров подопытных групп представлены в таблице 14.

**Таблица 14 – Микробный фон химуса слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров после применения кормовой добавки «СБТ-Лакто» ( $n = 4$ )**

Исследуемый показатель	Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500		Цыплята-бройлеры кросса Росс 308	
	Группа		Группа	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
ОМЧ, КОЕ/г	$2,4 \times 10^{11}$	$3,4 \times 10^{11}$	$5,8 \times 10^{10}$	$8,5 \times 10^{10}$
Лактобактерии, КОЕ/г	$4,6 \times 10^{10}$	$1,4 \times 10^{11}$	$2,6 \times 10^{10}$	$8,4 \times 10^{10}$
Энтеробактерии, КОЕ/г	$5,9 \times 10^8$	$3,1 \times 10^8$	$5,1 \times 10^7$	$2,0 \times 10^7$
Стафилококки, КОЕ/г	$3,0 \times 10^9$	$5,0 \times 10^8$	$4,5 \times 10^8$	$8,9 \times 10^7$

В результате проведенных исследований было установлено, что в опытных группах цыплят кросса Кобб 500 и Росс 308 общая микробная обсемененность (ОМЧ) была в 1,4 раза больше, чем в контрольных группах. В 1,0 г химуса слепых отростков количество колониеобразующих единиц (КОЕ) лактобактерий в опытных группах было больше, чем в контрольных и

составили с  $1,4 \times 10^{11}$  КОЕ/г (выше в 3,0 раза) против  $4,6 \times 10^{10}$  КОЕ / г в группе контроля для птицы кросса Кобб 500 и  $8,4 \times 10^{10}$  КОЕ/г (выше в 3,2 раза) против  $2,6 \times 10^{10}$  КОЕ / г в контрольной группе для цыплят кросса Росс 308.

Количество энтеробактерий и стафилококков как представителей условно-патогенной микробиоты в опытных группах птиц было ниже, чем в контрольных и составило для цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 –  $3,1 \times 10^8$  и  $5,0 \times 10^8$  КОЕ / г, что в 1,9 и 6,0 раза ниже по сравнению с контрольной группой, а для птиц кросса Росс 308 –  $2,0 \times 10^7$  и  $8,9 \times 10^7$  КОЕ / г, что соответственно в 2,5 и 5,0 раза ниже по отношению к группе контроля.

Прямыми доказательством эффективного использования в системе выращивания современных цыплят-бройлеров пробиотических добавок также служат результаты переваримости питательных веществ и коэффициент использования кальция и фосфора кормосмесей. Результаты данных исследований продемонстрированы в таблице 13.

**Таблица 13 – Переваримость питательных веществ и коэффициент использования кальция и фосфора комбикорма птицей ( $n = 5$ )**

Исследуемый показатель	Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500		Цыплята-бройлеры кросса Росс 308	
	Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
<i>Переваримость питательных компонентов, %</i>				
Органическое вещество	75,8±2,4	78,6±2,7	77,1±1,9	79,7±2,1
Сырой протеин	69,6±1,5	74,4±1,4	71,3±0,9	76,6±1,3
Сырой жир	62,9±0,7	65,6±0,9	63,9±0,9	67,5±1,1
Сырая клетчатка	29,5±0,5	32,5±0,8	30,6±0,5	32,8±0,9
Безазотистые экстрактивные вещества	47,7±1,0	50,5±0,9	49,3±1,1	55,7±0,7
<i>Коэффициент использования минеральных веществ, %</i>				
Кальций	35,3±0,2	38,1±0,5	37,4±0,3	40,1±0,6
Фосфор	33,7±0,4	35,2±0,3	34,3±0,5	37,6±0,4

Результаты проведенных балансовых опытов у цыплят-бройлеров анализируемых кроссов показали, что у птицы, получавшая с основным рационом пробиотическую кормовую добавку «СБТ-Лакто», показатели

переваримости и коэффициент усвояемости компонентов комбикорма были незначительно выше, чем в группе контроля, но результаты не имели достоверных отличий. Однако, следует отметить, что переваримость органического вещества у птиц кросса Кобб 500 и Росс 308 в опытных группах была выше, чем в контрольных на 2,8 и 2,6 %, переваримость сырого протеина выше на 4,8 и 5,3 %, сырого жира на 2,7 и 3,6 %, сырой клетчатки на 3,0 и 2,2 %, безазотистых экстрактивных веществ на 2,8 и 6,4 %, усвояемость кальция выше на 2,8 и 2,7 %, а фосфора на 1,5 и 3,3%, соответственно.

Таким образом, пробиотическая кормовая добавка «СБТ-Лакто» оказывает благоприятное влияние на микробный фон химуса желудочно-кишечного тракта, а именно повышает количество нормофлоры и снижает уровень условно-патогенной микробиоты, при этом повышается процесс переваримости и усвояемости питательных компонентов комбикорма.

### **3.3.4 Влияние на мясную продуктивность цыплят-бройлеров**

Влияние пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» на показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров оценивали по результатам убойного выхода, массе грудины, бедра и голени экспериментальных кроссов. Данные убойного выхода подопытной птицы представлены в таблице 14.

**Таблица 14 – Результаты убойного показателя цыплят-бройлеров ( $n = 10$ )**

Исследуемый показатель	Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500		Цыплята-бройлеры кросса Росс 308	
	Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Живая масса птицы на день убоя, г	2428,6±7,9	2622,5±8,1*	2564,1±9,1	2725,9±8,5*
Масса потрошеной тушки, г	1690,3±7,4	1890,8±7,3*	1800,0±8,2	1981,7±8,0*
Убойный выход, %	69,6	72,1	70,2	72,7

\* Разница с контрольной группой статистически достоверна ( $P \leq 0,05$ )

Установлено, что живая масса птиц, рандомно взятых для убоя в опытных группах, в среднем, была достоверно выше, чем в контрольных на 193,9 г или 8,0 % (для кросса Кобб 500) и 161,8 г или 6,3 % (для кросса Росс 308) при

$P \leq 0,05$ . При разделки цыплят-бройлеров и потрошении также было установлено, что масса тушки на реализацию (потрошенной) в контрольных группах составили 1690,3 г и 1800,0 г, в то время как в опытной группе цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 масса потрошенной птицы составила 1890,8 г, а цыплят кросса Росс 308 – 1981,7 г, что соответственно, достоверно выше ( $P \leq 0,05$ ) на 200,5 г (11,9 %) и 181,7 г (10,1 %). Показатель убойного выхода экспериментальной птицы в разрезе групп отличался и возрастал в опытных группах по отношению к контролю. Так, убойный выход у цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в контрольной группе составил 69,6 %, а в опытной группе – 72,1 %, разница между группами – 2,5 % в пользу опытной. В контрольной группе птиц кросса Росс 308 убойный выход составил 70,2 %, в то время как в опытной, анализируемый показатель был 72,7 %, что, соответственно, выше аналогично кроссу Кобб 500 на 2,5 %.

Далее проводилась анатомическая разделка тушек птиц на составные части. Результаты массы грудки на кости с кожей, а также всех частей бедра и голени экспериментальных цыплят-бройлеров представлены в таблице 15.

**Таблица 15** – Результаты анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров ( $n = 10$ )

Исследуемый показатель	Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500		Цыплята-бройлеры кросса Росс 308	
	Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Масса всех тканей грудки, г	543,5±7,8	595,0±8,3*	561,4±7,1	630,9±9,4*
Масса всех тканей бедра, г	337,6±6,4	378,3±6,9	348,5±5,6	397,7±6,1
Масса всех тканей голени г	255,9±4,7	278,7±4,2	267,8±5,0	296,6±5,3

\* Разница с контрольной группой статистически достоверна ( $P \leq 0,05$ )

Из полученных данных установлено, что масса грудки на кости и с кожей в контрольной группе птиц кросса Кобб 500 при взвешивании составила 543,5 г, в то время как в опытной группе данный показатель составил 595,0 г,

что статистически достоверно выше на 9,4 % ( $P \leq 0,05$ ). Анализируемый показатель у цыплят-бройлеров кросса Росс 308 в опытной группе также имел достоверное повышение массы по сравнению с группой контроля на 12,3 % при  $P \leq 0,05$ .

При взвешивании составных частей бедра и голени экспериментальных птиц статистически достоверных различий не выявлено, однако наблюдалась положительная динамика в увеличении массы данных частей тела в опытных группах по сравнению с контрольными группами. Так, масса бедра у опытных цыплят кросса Кобб 500 была выше, чем в контрольной группе на 40,7 г или 12,0 %, а масса всех тканей голени выше на 22,8 г или 8,9 %. В контрольной группе птиц кросса Росс 308 масса всех тканей бедра составила 348,5 г, а в опытной группе – 397,7 г, разница 49,2 г (14,1 %) в пользу последней. Масса всех составных частей голени цыплят-бройлеров кросса Росс 308 в опытной группе была выше, чем в контрольной на 28,8 г или 10,7 %, соответственно.

Таким образом, применение в рационе цыплят-бройлеров быстрорастущих кроссов пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» способствует повышению показателей мясной продуктивности, увеличивается убойный выход и масса потребительской части потрошенных тушек.

### ***3.3.5 Влияние на качество мяса цыплят-бройлеров***

Показатели качества мяса цыплят-бройлеров экспериментальных групп, получавших с комбикормом пробиотическую кормовую добавку «СБТ-Лакто» оценивали по результатам химического и аминокислотного состава мышц птиц, по проведенной ветеринарно-санитарной экспертизы их мяса, а также по данным дегустации.

Данные анализа химического состава мяса цыплят кроссов Росс 308 и Кобб 500, указаны в таблице 16.

Анализ химического состава грудной мышцы молодняка птиц опытной и контрольной групп не выявил статистически значимых различий по обеим гибридам, однако по некоторым показателям присутствовала положительная динамика от использования добавки «СБТ-Лакто». Процентное содержание

белка в грудной мышце птиц опытной группы было на 0,28 % (кресс Кобб 500) и 0,44% (кресс Росс 308) выше, чем в контрольной группе. Уровень жира в мясе цыплят-бройлеров опытной группы был на 0,19 % ниже у Кобб 500 и на 0,05 % ниже у Росс 308, чем в группе контроля. Индекс качества мяса цыплят-бройлеров опытных групп был ниже, чем в контрольной группе, и составил 0,20 (кресс Кобб 500) и 0,19 (кресс Росс 308) единиц по сравнению с 0,21 ед. в группе птицы, в которой не использовались кормовые добавки.

**Таблица 16 – Химический состав мяса птицы подопытных групп ( $n = 5$ )**

Исследуемый показатель	Цыплята-бройлеры кресса Кобб 500		Цыплята-бройлеры кресса Росс 308	
	Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
<i>Грудные мышцы</i>				
Влага, %	70,94±1,13	70,84±1,31	71,47±1,03	71,04±1,10
Белок, %	23,24±0,53	23,52±0,56	22,67±0,33	23,11±0,42
Жир, %	4,65±0,16	4,46±0,10	4,55±0,11	4,50±0,13
Зола, %	1,17±0,03	1,18±0,03	1,31±0,02	1,35±0,03
Индекс качества мяса	0,20±0,01	0,18±0,01	0,20±0,01	0,19±0,01
<i>Ножные мышцы (бедро + голень)</i>				
Влага, %	71,84±1,36	71,72±1,28	71,57±1,11	71,47±1,19
Белок, %	22,32±0,51	22,57±0,47	22,59±0,40	22,87±0,41
Жир, %	4,78±0,13	4,64±0,11	4,73±0,11	4,51±0,10
Зола, %	1,06±0,02	1,07±0,02	1,11±0,03	1,15±0,02
Индекс качества мяса	0,21±0,01	0,20±0,01	0,21±0,01	0,19±0,01

Химический состав мышц бедра и голени бройлеров в экспериментальной группе также показал лучшие значения по сравнению с контрольной группой. Так, уровень белка в опытной группе у Кобб 500 составил 22,57 %, что на 0,25 % выше, чем в контрольной группе, а по параметру анализа Росс 308 – 22,87 % (опытная группа) против 22,59 % (контрольная группа), разница составила 0,28 % в пользу первой. Содержание жира было на 0,14 % (у Кобб 500) и 0,22 % (у Росс 308) ниже в экспериментальной группе, чем в контрольной. Индекс качества мяса в опытной группе был ниже у цыплят кресса Кобб 500 и составил 0,20 единиц, против 0,21 единиц (контроль), у цыплят кресса Росс 308 – 0,19 единиц (опыт) против 0,21 единиц (контрольная группа), что подтверждает более

диетическую ценность продуктов из мяса птицы у опытной птицы по сравнению с контрольной группой.

Питательная ценность мясной продукции птиц определялась аминокислотным составом мышц бройлеров (таблица 17).

**Таблица 17 – Содержание отдельных незаменимых аминокислот в мясе цыплят-бройлеров анализируемых кроссов, мг/г ( $n = 5$ )**

Исследуемый показатель	Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500		Цыплята-бройлеры кросса Росс 308	
	Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Лизин	45,91±1,24	47,23±1,27	43,56±1,57	44,78±1,49
Триптофан	27,55±0,74	28,32±0,73	29,34±0,51	30,45±0,62
Фенилаланин	53,35±1,41	54,24±1,45	52,78±1,76	54,22±1,87
Лейцин	62,43±1,23	63,34±1,36	60,10±1,65	63,06±1,62
Метионин	35,85±0,76	36,57±0,65	37,38±0,97	38,87±1,06

Положительные изменения проявились от применения пробиотика «СБТ-Лакто» при анализе аминокислотного скора мясной продукции цыплят-бройлеров исследуемый кроссов. Установлено, что содержание лизина было выше в опытных группах кросса Кобб 500 и Росс 308 по сравнению с аналогичными в контрольных группах на 2,9 и 2,8 %, триптофана – на 2,8 и 3,8 %, фенилаланина – на 1,7 и 2,7 %, лейцина – на 1,5 и 5,0 % и метионина – на 2,0 и 4,0 %, но отличия были без достоверных данных.

Согласно требованиям, осуществлялась ветеринарно-санитарная экспертиза мяса экспериментальных цыплят-бройлеров, при этом проводили стандартные реакции и исследования достаточные для дачи заключения о возможности дальнейшего применения в пищу анализируемой продукции птицеводства. Результаты физико-химических и микробиологических исследований мяса птиц экспериментальных кроссов отражены в таблице 18.

Результаты классических исследований ветеринарно-санитарной экспертизы продемонстрировали, что мясо цыплят-бройлеров всех групп исследуемых кроссов было свежим, получено от здоровой птицы и данную продукцию птицеводства можно использовать в пищу независимо от применения в их рационе анализируемой кормовой пробиотической

добавки «СБТ-Лакто», так как при добавлении в бульон CuSO<sub>4</sub> реакции была отрицательной (бульон оставался прозрачным без образования хлопьев или сгустков); формольная реакция была отрицательной (отсутствовали продукты первичного метаболизма белка в виде сгустков или хлопьев); реакция на наличие пероксидазы – положительная (при реакции вытяжка стала сине-зеленого цвета, переходящая в коричневый); уровень летучих жирных кислот находился в пределах методики (до 4,5 мг КОН/100 г); микробиологические исследования с поверхности тушек ограничивались единичными представителями кокков, а с глубины мяса микроорганизмы не зафиксированы; pH мяса цыплят-бройлеров всех групп находилось в пределах 6,8–6,9 ед.

**Таблица 18** – Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы мяса цыплят-бройлеров ( $n = 5$ )

Исследуемый показатель	Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500		Цыплята-бройлеры кросса Росс 308	
	Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Реакция с сернокислой медью	отрицательная	отрицательная	отрицательная	отрицательная
Реакция с формалином	отрицательная	отрицательная	отрицательная	отрицательная
Реакция на пероксидазу	положительная	положительная	положительная	положительная
Количество летучих жирных кислот, мг КОН/100 г	2,3±0,2	2,1±0,1	1,9±0,2	1,9±0,1
Количество микробных клеток в одном поле зрения микроскопа:				
– на поверхности туши	1,8±0,1	1,7±0,1	1,9±0,1	1,8±0,1
– в глубине мышц	–	–	–	–
pH, ед	6,8±0,2	6,9±0,3	6,9±0,3	6,8±0,2

Бульон и мясо экспериментальных цыплят-бройлеров подвергались экспертизе дегустационной комиссией. Результаты бальной оценки отражены в таблице 19.

**Таблица 19 – Дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 и Росс 308, а также бульона ( $n = 5$ )**

Исследуемый показатель	Цыплята-бройлеры кросса Кобб 500		Цыплята-бройлеры кросса Росс 308	
	Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Грудные мышцы	4,7±0,2	4,7±0,2	4,7±0,2	4,8±0,1
Ножные мышцы (бедра и голени)	4,8±0,2	4,8±0,1	4,8±0,2	4,8±0,2
Бульон	5,0±0,1	5,0±0,2	5,0±0,1	5,0±0,1

Результаты анализа протоколов, полученных от дегустационной комиссии показали, что мясо цыплят-бройлеров всех групп было нежным, вкус соответствовал свежему мясу, без каких-либо посторонних привкусов в опытных образцах, которые получали исследуемую микробную добавку. Оценка варьировал в пределах 4,7–4,8 баллов. Бульон, полученный из под мяса экспериментальных цыплят-бройлеров всех групп был наваристый, на поверхности виднелись капли жира. Посторонних вкусов или запахов не выявлено. Во всех группах исследуемых кроссов была зафиксирована максимальная оценка – 5,0 баллов.

Таким образом, полученные результаты подтверждают отсутствие негативного влияния исследуемой микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» на качество продукции птицеводства, при этом наблюдается положительная динамика от использования пробиотика в показателях аминокислотного скора, незначительно повышается содержание белка и снижается уровень жира, что говорит о более высоких диетических и биополноценных свойствах мяса цыплят-бройлеров опытных групп.

### **3.4 Влияние кормовой добавки «СБТ-Лакто» на цыплят-бройлеров при различных условиях содержания**

Научно-хозяйственные эксперименты по влиянию условий содержания и кормления при использовании пробиотической кормовой добавки «СБТ-

Лакто» на хозяйственныe и продуктивные показатели цыплят-бройлеров проводились в личных подсобных хозяйствах Краснодарского края, занимающихся выращиванием сельскохозяйственной птицы.

Объектом исследований были быстрорастущие цыплята-бройлеры кросса Кобб 500 и Росс 308, которые для постановки эксперимента содержались как в производственных клеточных батареях, так и напольным способом. Продолжительность постановки научно-хозяйственного опыта на исследуемых кроссах составила 42 дня. Условия кормления и содержания цыплят-бройлеров, а также методика постановки научно-хозяйственного эксперимента осуществлялись по рекомендациям ВНИТИП (Егоров И. А., Манукян В. А., Ленкова Т. Н., Околелова Т. М. и др., 2013).

Для постановки эксперимента методом групп-аналогов формировалось четыре группы по 100 голов в каждой из суточных цыплят-бройлеров с массой, не превышающей 3,0 % между группами. При клеточном содержании птицы была организована 1-я контрольная группа, которая получала стандартный рацион по периодам роста («Старт», «Рост» и «Финиш») и 1-я опытная группа, которой дополнительно к рациону ежедневно вводили микробную добавку «СБТ-Лакто» в дозе 0,7 кг/т комбикорма. При напольном способе выращивания цыплят-бройлеров аналогично клеточному, были сформированы экспериментальные группы, соответственно, 2-я контрольная группа (на стандартном рационе без дополнительных добавок) и 2-я опытная группа (получали стандартный полнорационный комбикорм с применением ежедневно исследуемого пробиотика в дозе 0,7 кг/т корма). Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 20.

**Таблица 20 – Схема научно-хозяйственного опыта на цыплятах-бройлерах кросса Кобб 500 и Росс 308**

Группа	Количество птиц в опыте, гол	Условия выращивания (содержания)	Рацион
1-я контрольная	100	В клетке	Полнорационный комбикорм (ПК)
1-я опытная	100	В клетке	ПК + 0,7 кг/т «СБТ-Лакто»
2-я контрольная	100	Напольно	Полнорационный комбикорм (ПК)
2-я опытная	100	Напольно	ПК + 0,7 кг/т «СБТ-Лакто»

### ***3.4.1 Влияние на хозяйствственные и продуктивные показатели при выращивании цыплят-бройлеров кросса Росс 308***

Полученные в результате исследований хозяйственные показатели (сохранность, динамика живой массы, прирост, конверсия) при выращивании цыплят-бройлеров кросса Росс 308 представлены в таблице 21.

**Таблица 21 – Результаты сохранности, динамики живой массы, прироста и конверсия корма при выращивании цыплят-бройлеров кросса Росс 308 ( $n = 100$ )**

Исследуемый показатель	Условия выращивания			
	клеточное содержание		напольное содержание	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Сохранность птицы, %	89,0	95,0	92,0	96,0
<i>Динамика живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания (1–42 дня), г</i>				
1-й день взвешивания	39,79±0,49	40,06±0,41	38,57±0,56	39,76±0,51
7-й день взвешивания	158,96±1,55	162,39±1,79	161,39±1,82	164,62±1,89
14-й день взвешивания	427,31±4,06	438,48±3,97	425,27±4,27	440,55±3,87
21-й день взвешивания	843,83±5,88	868,32±5,39	845,78±4,98	870,05±5,11
28-й день взвешивания	1387,60±6,05	1416,62±5,81	1386,22±5,50	1419,53±6,10
35-й день взвешивания	1985,62±6,16	2078,43±6,04*	1993,76±6,32	2083,63±5,85**
42-й день взвешивания	2432,54±6,76	2568,06±6,48*	2440,11±6,37	2574,48±6,28**
<i>Прирост живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания (1–42 дня), г</i>				
Одной головы в среднем, г	2392,75	2527,94	2401,54	2534,72
<i>Затраты комбикорма птицей за период выращивания (1–42 дня)</i>				
На одну голову в среднем, г	4365,37	4402,06	4357,23	4420,28
На 1 кг прироста, кг	1,82	1,74	1,81	1,74

\* Разница с 1-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ );

\*\* Разница со 2-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ )

Из данных таблицы 21 видно, что сохранность птиц опытных групп была выше, чем в контрольных группах, при этом способ содержания не имел значимого влияния на исследуемый показатель, однако применение в рационе птиц микробной добавке оказало положительный эффект на жизнеспособность цыплят-бройлеров. Сохранность цыплят-бройлеров в 1-й контрольной группе была ниже, чем во 2-й контрольной на 3,0 %, так как по результатам проведенных исследований установлено, что основная

гибель птиц при клеточном содержании происходила из-за производственного травматизма, который при напольном содержании был ниже. В 1-й опытной группе сохранность цыплят-бройлеров составила 95,0 %, что выше, чем в 1-й контрольной на 6,0 %. Во 2-й опытной группе показатель сохранности птиц был выше, чем во 2-й контрольной на 4,0 %. Разница между опытными группами была минимально и составила 1,0 % в пользу 2-й опытной группы, где птиц содержали напольным способом с добавлением в рацион микробной добавки «СБТ-Лакто».

При формировании экспериментальных групп по массе были соблюдены требования (не превышала 3,0 % в разрезе групп) и масса суточных цыплят-бройлеров составила 38,57–40,06 г. На 7-й день взвешивания птиц в 1-й контрольной группе масса цыплят-бройлеров составила 158,96 г, в 1-й опытной масса составила 162,39 г, что выше на 2,1 % или 3,43 г. Во 2-й контрольной группе масса птиц составила 161,39 г, а во 2-й опытной группе 164,62 г (выше на 3,23 г или 2,0 %). Разница массы между опытными группами составила 2,23 г (1,4 %) в пользу 2-й опытной. На 14-е сутки исследований при взвешивании подопытных птиц выявлено, что масса цыплят-бройлеров в 1-й опытной группе была больше, чем в одноименной контрольной на 11,17 г или 2,6 %. Во 2-й опытной группе масса птиц также была выше, чем во 2-й контрольной на 15,28 г или 3,6 %. Разница между 1-й опытной и 2-й опытной группами составила 2,07 г или 0,4 %. На 21-е сутки взвешивания масса цыплят-бройлеров в 1-й и 2-й контрольных группах составила 843,83 и 845,78 г против 868,32 и 870,05 г в 1-й и 2-й опытных группах, что соответственно выше на 2,9 %. На 28-й день анализа живой массы птиц выявлено, что масса птиц в контрольных группах составила 1387,60 г (1-я) и 1386,22 г (2-я), в то время как в 1-й опытной – 1416,62 г, а во 2-й опытной группе – 1419,53 г. В периоды взвешивания птиц на 7-е, 14-е, 21-е и 28-е сутки в разрезе групп разница присутствовала между контрольными и опытными группами, но следует отметить что полученные значения не имели статистически достоверных результатов, но при этом не зависимо от способа

выращивания цыплят-бройлеров изменения были только в опытных группах, где экспериментальная птица получала микробную добавку. На 35-й день взвешивания между контрольными и опытными группами по массе птиц была выявлена статистическая достоверная разница, которая в 1-й опытной группе была больше, чем в 1-й контрольной на 4,7 % (92,81 г), а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой на 4,5 % (89,87 г) при  $P \leq 0,05$ . Аналогичная достоверная разница была зафиксирована на последний день эксперимента (42-й день взвешивания), где масса цыплят-бройлеров 1-й и 2-й опытных групп превзошли живую массу 1-й и 2-й контрольных групп на 5,6 и 5,5 %, соответственно при  $P \leq 0,05$ . Разница исследуемого показателя на 35-й и 42-й дни экспериментов между 1-й и 2-й опытными группами была не существенна, статистически значимых результатов между группами не установлено и составила 5,20 г и 6,42 г, что в обоих случаях составляет 0,2 % в пользу группы, где цыплята-бройлеры содержались напольно (2-я опытная).

При расчете прироста массы цыплят-бройлеров за эксперимент установлено, что, в среднем, анализируемый показатель в 1-й контрольной группе составил 2392,75 г, в 1-й опытной – 2527,94 г, что больше по сравнению с 1-й контрольной на 135,19 г (5,6 %); во 2-й контрольной данный показатель составил 2401,54 г, а во 2-й опытной – 2534,72 г, что также больше, чем во 2-й контрольной на 133,18 г (5,5 %). Разница между приростами птиц опытных групп была незначительна и составила 6,78 г или 0,3 %.

После подсчета съеденного комбикорма цыплятами-бройлерами за опыт были получены результаты конверсии комбикорма, которые продемонстрировали, что в опытных группах, где птица получала дополнительно к рациону исследуемую микробную добавку, анализируемый показатель был ниже, чем в 1-й и 2-й контрольных группах и составил 1,74 кг против 1,82 кг (1-я контрольная группа) и 1,81 кг (2-я контрольная группа).

В целом, проведённый научно-производственный эксперимент продемонстрировал, что в условиях личного подсобного хозяйства (ЛПХ) не зависимо от условий содержания (напольное или клеточное) цыплят-

бройлеров применение в рационе птицы микробной добавки «СБТ-Лакто» положительно влияет на сохранность птицы, повышается живая масса на конец выращивания, что способствует дополнительному приросту, а также снижению конверсии потребляемого комбикорма.

Следующим этапом исследований было изучение влияния условий содержания и кормления с применением микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» на мясную продуктивность, что включало в себя анализ убойного выхода птицы и развитие мышечной ткани на составных частях тела цыплят-бройлеров кросса Росс 308. Рандомно из каждой экспериментальной группы было взято по 15 голов цыплят-бройлеров и в условиях лаборатории научно-исследовательского центра был проведен убой птицы и их соответствующая анатомическая разделка. Полученные результаты убойного выхода исследуемых цыплят-бройлеров кросса Росс 308 представлены в таблице 22.

**Таблица 22 – Убойный выход потрошенной тушки цыплят-бройлеров ( $n = 15$ )**

Исследуемый показатель	Условия выращивания			
	клеточное содержание		напольное содержание	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Живая масса цыплят-бройлеров перед убоем, г	2401,23±7,32	2535,56±6,87*	2415,48±6,94	2543,06±6,63**
Масса потрошеной тушки птицы, г	1685,66±6,50	1861,10±6,42*	1683,58±6,73	1874,23±6,77**
Убойный выход, %	70,2	73,4	69,7	73,7

\* Разница с 1-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ );  
\*\* Разница со 2-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ )

Результаты убоя продемонстрировали, что масса потрошенной тушки опытных групп цыплят-бройлеров статистически достоверно превзошла анализируемый показатель в контрольных группах на 10,4 % (в пользу 1-й опытной по сравнению с 1-й контрольной группой) и 11,3 % (в пользу 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой) при  $P \leq 0,05$ . Разница между опытными группами была минимальна и составила 0,7 %, что не имело

существенного значения. Показатель убойного выхода в 1-й контрольной группе составил 70,2 %, в 1-й опытной 73,4 % (больше на 3,2 %), во 2-й контрольной группе – 69,7 % против 73,7 % во 2-й опытной (разница 4,0 % в пользу опытной).

Далее осуществлялся анализ массы составных частей тела цыплят-бройлеров контрольных и опытных групп. Результаты массы мышц, костей и кожи грудной части цыплят-бройлеров кросса Росс 308 отражены в таблице 23.

**Таблица 23 – Масса мышечной, костевой и кожной основы грудки цыплят-бройлеров кросса Росс 308 ( $n = 15$ )**

Исследуемый показатель	Условия выращивания			
	клеточное содержание		напольное содержание	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Масса всей грудки с мышцами, костями и кожей, г	487,68±5,34	547,78±5,51*	482,18±5,07	554,92±5,20**
Масса мышечной ткани, г	367,71±4,29	414,66±4,36*	365,01±4,51	417,85±4,72**
Масса костной ткани, г	78,51±2,11	85,38±2,43	76,45±2,70	84,66±2,38
Масса кожи, г	41,46±2,05	47,74±2,49	40,72±2,30	52,41±2,97

\* Разница с 1-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ );  
 \*\* Разница со 2-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ )

Из представленных данных таблицы 23 видно, что применение в рационе птиц микробной добавки «СБТ-Лакто», не зависимо от условий содержания способствовало статистически значимым изменениям массы мышечной ткани грудной части и её массы в целом. Так, масса всех мышц грудной части в 1-й опытной группе была больше, чем в 1-й контрольной группе на 46,95 г или 12,7 %, а во 2-й опытной больше, чем во 2-й контрольной на 52,84 г или 14,5 % ( $P \leq 0,05$ ). Также была выявлена разница между группами по массе кожи и костей, но полученные значения не имели достоверных отличий. Масса всей грудки с мышцами, костями и кожей в 1-й и 2-й опытных группах составила 547,78 и 554,92 г, что выше по

сравнению с 1-й и 2-й контрольными группами, соответственно, на 12,3 и 15,1 % при статистически достоверной разнице ( $P \leq 0,05$ ).

Результаты морфологического состава бедренной части цыплят-бройлеров экспериментальных групп представлены в таблице 24.

**Таблица 24 – Масса мышечной, костевой и кожной основы бедра цыплят-бройлеров кросса Росс 308 ( $n = 15$ )**

Исследуемый показатель	Условия выращивания			
	клеточное содержание		напольное содержание	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Масса бедра с мышцами, костями и кожей, г	329,59±3,37	350,23±3,11*	330,65±3,10	353,47±3,07**
Масса мышечной ткани, г	240,35±2,20	260,06±2,07*	240,76±2,44	259,69±2,32**
Масса костной ткани, г	53,45±1,20	51,45±1,32	53,64±1,33	53,01±1,41
Масса кожи, г	35,79±1,12	38,72±1,03	36,25±1,09	40,77±1,17

\* Разница с 1-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ );  
 \*\* Разница со 2-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ )

При анализе морфологического состава бедра цыплят-бройлеров экспериментальных групп выявлено, что разница в массе костей и кожи в разрезе групп была незначительна и не имела достоверного сдвига и соответственно составила 51,45–53,64 г (кости) и 35,79–50,77 г (кожа). Статистически значимые изменения ( $P \leq 0,05$ ) были зафиксированы при анализе массы мышечной ткани бедра цыплят-бройлеров 1-й и 2-й опытных групп по сравнению с аналогичными контрольными группами, где масса составила 260,06 и 259,69 г (опытные группы) против 240,35 и 240,76 г (контрольные группы). Масса бедренной части цыплят-бройлеров в целом, была в 1-й опытной группе больше по сравнению с 1-й контрольной на 6,3 %, а во 2-й опытной группе с аналогичной 2-й контрольной на 6,9 % при достоверных различиях ( $P \leq 0,05$ ).

Результаты морфологического состава голени цыплят-бройлеров подопытных групп представлены в таблице 25.

**Таблица 25 – Масса мышечной, костевой и кожной основы голени цыплят-бройлеров кросса Росс 308 (n = 15)**

Исследуемый показатель	Условия выращивания			
	клеточное содержание		напольное содержание	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Масса голени с мышцами, костями и кожей, г	280,48±2,45	310,44±2,56*	282,58±2,55	311,87±2,47**
Масса мышечной ткани, г	185,32±1,21	208,45±1,26*	184,42±1,45	209,67±1,40**
Масса костной ткани, г	55,48±1,70	57,67±1,54	56,34±1,69	58,86±1,54
Масса кожи, г	39,68±0,97	44,32±0,87	41,82±1,04	43,34±0,96

Аналогичные изменения были выявлены при анализе морфологического состава голени цыплят-бройлеров подопытных групп. Масса всей голени в 1-й контрольной группе составила 280,48 г, во 2-й опытной группе – 310,44 г (статистически больше, чем в 1-й контрольной на 10,7 % или 29,96 г при  $P \leq 0,05$ ), во 2-й контрольной группе анализируемый показатель составил 282,58 г, а во 2-й опытной группе – 311,87 г, что также достоверно больше при  $P \leq 0,05$  на 10,3 % или 29,29 г. Масса мышечной ткани голени была статистически достоверна выше в 1-й и 2-й опытных группах по сравнению с аналогичными контрольными на 12,5 и 13,7 % ( $P \leq 0,05$ ), соответственно. Масса костей в разрезе исследуемых групп незначительно различалась и в 1-й контрольной группе составила 55,58 г, в 1-й опытной – 57,67 г, во 2-й контрольной – 56,34 г и во 2-й опытной группе – 58,86 г. Аналогичные несущественные различия были зафиксированы при анализе массы кожи голени цыплят-бройлеров экспериментальных групп.

Таким образом, результаты проведенных научно-хозяйственных исследований продемонстрировали, что применение в рационе цыплят-бройлеров кросса Росс 308 микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» оказывает положительное влияние на сохранность птицы, которая повышается на 4,0–6,0 %, на конец периода выращивания пробиотик способствует увеличению живой массы цыплят-бройлеров, что также отражается на повышении прироста головы, в среднем, на 5,5–5,6 %, снижаются затраты комбикорма на 1,0 кг прироста живой массы на 3,9–4,4 %, увеличивается

убойный выход потрошенной тушки опытных групп цыплят-бройлеров на 3,2–4,0 % при статистически значимых различиях массы составных частей тела экспериментальных птиц. При этом разница условий содержания (напольное и клеточное) подопытных цыплят-бройлеров не оказало существенного влияния на исследуемые показатели.

### **3.4.2 Влияние на хозяйствственные и продуктивные показатели при выращивании цыплят-бройлеров кросса Кобб 500**

Результаты изучения влияния микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» на сохранность, прирост живой массы и количества потребленного комбикорма в зависимости от условий содержания цыплят кросса Кобб 500 продемонстрированы в таблице 26.

**Таблица 26 – Результаты сохранности, изменения живой массы, прироста и затраты корма при выращивании цыплят кросса Кобб 500 ( $n = 100$ )**

Исследуемый показатель	Условия выращивания			
	клеточное содержание		напольное содержание	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Сохранность птицы, %	93,0	97,0	92,0	98,0
<i>Динамика живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания (1–42 дня), г</i>				
1-й день взвешивания	37,25±0,31	38,86±0,36	39,23±0,40	38,55±0,37
7-й день взвешивания	155,83±2,22	165,14±2,40	153,49±2,28	161,14±2,53
14-й день взвешивания	349,30±5,78	385,04±5,22	356,29±5,32	383,18±5,29
21-й день взвешивания	651,35±7,44	709,43±7,85	659,20±6,89	715,94±7,04
28-й день взвешивания	1126,14±8,43	1211,27±8,11*	1131,75±7,58	1219,27±8,06**
35-й день взвешивания	1758,43±10,58	1928,98±9,57*	1770,03±9,30	1939,69±9,84**
42-й день взвешивания	2321,48±10,32	2477,87±10,20*	2330,55±9,79	2481,27±10,21**
<i>Прирост живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания (1–42 дня), г</i>				
Одной головы в среднем, г	2284,23	2439,01	2291,32	2442,72
<i>Затраты комбикорма птицей за период выращивания (1–42 дня)</i>				
На одну голову в среднем, г	4254,03	4287,28	4261,19	4297,31
На 1 кг прироста, кг	1,86	1,75	1,86	1,76

\* Разница с 1-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ );

\*\* Разница со 2-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ )

При формировании групп-аналогов цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 учитывали живую птиц, а также их физиологическое состояние согласно методическим рекомендациям ВНИТИП. Масса птиц в разрезе исследуемых групп на 1-й день эксперимента была в диапазоне 37,25–39,23 г, что согласуется с требованиями при постановке научно-хозяйственных экспериментов ( $\pm 3\%$ ). На 7-е сутки взвешивания экспериментальной птицы средняя живая массы цыплят в 1-й контрольной группе составила 155,83 г, в 1-й опытной группе – 165,14 г (разница 9,31 г или 6,0 %), во 2-й контрольной группе масса составила 153,49 г против 161,14 г во 2-й опытной (разница 7,65 г или 5,0 %). Разница живой массы между опытными группами составила 4,0 г или 2,5 % в пользу 1-й опытной группы.

На 14-е сутки научно-хозяйственных исследований наблюдалась положительная тенденция по увеличению живой массы цыплят-бройлеров опытных групп по сравнению с контрольными, так в 1-й опытной группе массы была выше на 10,2 %, а 2-й опытной на 7,5 %, при этом разница между опытными группами была незначительна и составила 0,5 % в пользу 1-й опытной. 21-й день взвешивания показал аналогичную динамику в изменении живой массы экспериментальной птицы, в результате чего установлено, что масса цыплят-бройлеров в 1-й и 2-й опытных группах была больше, чем в одноименных контрольных на 58,08 г (8,9 %) и 56,74 г (8,6 %), разница между опытными группами минимальна и составила 6,51 г или 1,0 % в пользу 2-й опытной группы. На 28-е сутки исследований при взвешивании цыплят кросса Кобб 500 были выявлены достоверные изменения по живой массе в опытных группах по сравнению с контрольными. Так в 1-й и 2-й опытных группах масса цыплят-бройлеров стала статистически достоверна выше, чем в 1-й и 2-й контрольных на 7,6 и 7,7 % ( $P \leq 0,05$ ), при этом разница между опытными группами оставалась не существенной и составила в данный период 8,0 г или 0,6 % в пользу 2-й экспериментальной. На последующие дни эксперимента также была установлена статистически достоверное повышение анализируемого показателя в 1-й и 2-й опытных группах по сравнению с контрольными, но без значительных изменений между группами, в которых применяли в рационе пробиотическую кормовую

добавку «СБТ-Лакто». Так между 1-й опытной и 1-й контрольной группами разница составила 9,7 % (на 35-е сутки) и 6,7 % (на 42-е сутки), а между 2-й опытной и 2-й контрольной – 9,6 и 6,5 %, соответственно при  $P \leq 0,05$ . Разница между опытными группами была не существенна и на данные дни исследований составила 0,5 и 0,1 % в пользу 2-й экспериментальной.

Показатель сохранности цыплят-бройлеров анализируемых групп составил в 1-й контрольной группе 93,0 %, в 1-й опытной – 97,0 % (разница 4,0 %), а во 2-й контрольной – 92,0 % против 98,0 % во 2-й опытной группе (разница 6,0 %). При этом разница по показателю сохранности цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в 1-й и 2-й опытных группах была не существенной и составила, соответственно, 1,0 % в пользу 2-й опытной группы.

Аналогично по превосходству живой массы цыплят-бройлеров опытных групп по сравнению с контрольными установлена разница по общему приросту птицы в разрезе групп. Так, в 1-й и 2-й опытных группах прирост живой массы экспериментальной птицы за весь период исследований был больше одноименных контрольных групп на 6,6 %.

За счет большего прироста живой массы в опытных группах был установлен более низкий показатель конверсии комбикорма, который составил в 1-й и 2-й контрольных группах 1,86 кг, против 1,75 и 1,76 кг в 1-й и 2-й опытных, что соответствует 5,9 и 5,4 %.

Таким образом, результаты изучения хозяйственных показателей при выращивании цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 как напольно, так и в клеточных батареях продемонстрировали, что условия содержания птицы не оказывает существенного влияния на показатель сохранности, прироста живой массы и расхода корма на единицу продукции, однако, применение в рационе птицы микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» способствовало достоверному улучшению хозяйственно-полезных показателей при выращивании цыплят.

Аналогично опытам проведенных на цыплятах-бройлерах кросса Росс 308 в условиях крестьянско-фермерского хозяйства, было взято для убоя 15 голов птицы кросса Кобб 500 из каждой группы и проведена их анатомическая разделка

тушек. Результаты изучения мясной продуктивности цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в научно-хозяйственном эксперименте представлены в таблицах 27–30.

**Таблица 27 – Убойный выход потрошенной тушки цыплят-бройлеров ( $n = 15$ )**

Исследуемый показатель	Условия выращивания			
	клеточное содержание		напольное содержание	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Живая масса цыплят-бройлеров перед убоем, г	2327,98±11,47	2469,54±10,87*	2336,21±10,66	2479,32±10,59**
Масса потрошеной тушки птицы, г	1645,88±7,11	1800,29±6,87*	1644,69±7,04	1812,38±7,17**
Убойный выход, %	70,7	72,9	70,4	73,1

\* Разница с 1-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ );  
\*\* Разница со 2-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ )

При взвешивании цыплят-бройлеров, рандомно взятых для изучения мясной продуктивности установлено, что масса птиц опытных групп, получавших исследуемую кормовую добавку была достоверно выше аналогичных контрольных групп на 6,1 % ( $P \leq 0,05$ ). Показатель убойного выхода в 1-й контрольной группе составил 70,7 %, а в 1-й опытной группе – 72,9 %, что соответственно выше на 2,1 %. Показатель убойного выхода во 2-й опытной группе был выше на 2,7 % по сравнению со 2-й контрольной группой.

**Таблица 28 – Масса мышечной, костевой и кожной основы грудки цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 ( $n = 15$ )**

Исследуемый показатель	Условия выращивания			
	клеточное содержание		напольное содержание	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Масса всей грудки с мышцами, костями и кожей, г	444,47±4,95	506,74±5,07*	442,33±4,89	511,76±4,92**
Масса мышечной ткани, г	327,27±4,53	381,06±4,48*	329,69±4,49	384,49±4,61**
Масса костной ткани, г	78,84±2,87	85,10±2,94	72,47±2,69	84,91±2,51
Масса кожи, г	38,36±1,49	40,58±1,36	40,17±2,02	42,36±1,96

\* Разница с 1-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ );  
\*\* Разница со 2-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ )

При анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 на составные части установлено (таблица 28), что масса мышечной ткани грудки у птиц 1-й и 2-й опытных групп была достоверна выше, чем в 1-й и 2-й контрольных на 16,4 и 16,6 % при  $P \leq 0,05$ . Также статистически достоверна превосходила масса всей грудки с мышцами, костями и кожей в опытных группах по сравнению с контрольными на 14,0 и 15,6 % ( $P \leq 0,05$ ), при этом разница между 1-й и 2-й опытными группами не имела существенных изменений. Отсутствие достоверных сдвигов было выявлено при анализе массы костной ткани и кожи грудки, при этом обнаружена тенденция к их повышению в опытных группах по отношению к контрольным. Масса костной ткани грудной части в 1-й опытной группе была выше на 8,0 % по сравнению с 1-й контрольной, а во 2-й опытной выше, чем во 2-й контрольной группе на 17,1 %. Масса кожи в опытных группах была выше, чем в контрольных на 5,7 и 5,4 %.

**Таблица 29 –** Масса мышечной, костевой и кожной основы бедра цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 ( $n = 15$ )

Исследуемый показатель	Условия выращивания			
	клеточное содержание		напольное содержание	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Масса бедра с мышцами, костями и кожей, г	304,78±2,65	331,46±2,47*	303,49±2,38	335,11±2,42**
Масса мышечной ткани, г	224,52±4,76	243,97±4,47	221,27±474	244,85±4,84
Масса костной ткани, г	48,78±1,42	52,25±1,64	49,64±1,54	53,68±1,49
Масса кожи, г	31,48±1,04	35,24±1,09	32,58±1,17	36,58±1,24

\* Разница с 1-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ );  
 \*\* Разница со 2-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ )

Из таблицы 29 видно, что масса бедра с мышцами, костями и кожей в 1-й контрольной группе составила 304,78 г, в 1-й опытной группе – 331,46 г, что статистически больше на 8,7 % при  $P \leq 0,05$ ; во 2-й контрольной группе анализируемый показатель составил 303,49 г, а во 2-й опытной группе – 335,11 г, что также достоверно больше при  $P \leq 0,05$  на 10,4 %. Масса

мышечной ткани бедра была выше в 1-й и 2-й опытных группах по сравнению с одноименными контрольными группами на 8,6 и 10,6 %, но разница не достоверна. Масса костной ткани в 1-й контрольной группе составила 48,78 г, в 1-й опытной – 52,25 г, во 2-й контрольной – 49,64 г и во 2-й опытной группе – 53,68 г, что соответственно, выше в опытных группах на 7,1 и 8,1 %. Масса кожи в 1-й опытной и во 2-й опытной группах были выше, чем в 1-й и 2-й контрольных на 11,9 и 12,2 %, но без достоверной разницы.

Из данных таблицы 30 видно, что масса всех составных частей голени в 1-й опытной группе была достоверно больше, чем в 1-й контрольной группе на 12,6 %, а во 2-й опытной группе больше, чем во 2-й контрольной на 13,1 % при  $P \leq 0,05$ . Без достоверных изменений была выявлена разница между группами по массе мышечной ткани, кожи и костей. Масса мышц в 1-й и 2-й опытных группах составила 183,34 и 187,56 г, что выше по сравнению с 1-й и 2-й контрольными группами на 21,76 г (13,4 %) и 24,2 г (14,8 %). Масса костной ткани и кожи в опытных группах также была незначительно выше, чем в аналогичных контрольных на 11,7 и 9,7 % (в 1-й опытной по сравнению с 1-й контрольной группой), а также 13,3 и 3,8 % (во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой).

**Таблица 30 –** Масса мышечной, костевой и кожной основы голени цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 ( $n = 15$ )

Исследуемый показатель	Условия выращивания			
	клеточное содержание		напольное содержание	
	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Масса голени с мышцами, костями и кожей, г	240,75±2,68	271,20±2,10*	242,58±2,49	274,30±2,61**
Масса мышечной ткани, г	161,58±3,67	183,34±3,38	163,36±3,54	187,56±3,60
Масса костной ткани, г	48,58±1,87	54,28±1,74	47,38±1,63	53,68±1,59
Масса кожи, г	30,59±1,29	33,58±1,04	31,84±1,23	33,06±0,99

\* Разница с 1-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ );  
\*\* Разница со 2-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ )

Таким образом, результаты проведенных научно-хозяйственных исследований показали, что независимо от условий содержания цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 применение в их рационе пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» способствует повышению сохранности, живой массы и мясной продуктивности птицы, при одновременном снижении расхода кормов на единицу продукции. При этом разница условий содержания экспериментальной птицы не имела существенного влияния на исследуемые хозяйственные и мясные показатели.

### **3.5 Экономическая эффективность использования пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров**

Объективную оценку результатов научно-исследовательской работы осуществляли путем расчета экономической эффективности применения микробной добавки «СБТ-Лакто» в зависимости от содержания цыплят-бройлеров в производственных условиях. Апробацию проводили на цыплятах кроссов Кобб 500 и Росс 308 в количестве 24 000 голов. Результаты экономической эффективности применения пробиотика «СБТ-Лакто» в рационе цыплят-бройлеров быстрорастущих кроссов отражены в таблицах 31 и 32.

Результаты проведенных производственных испытаний представленные в таблице 31 показали, что сохранность цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в 1-й и 2-й контрольных группах составила 97,6 и 97,8 %, в то время как в опытных группах 98,9 и 99,0%, что, соответственно, выше на 1,3 и 1,2 %. Масса потрошенной тушки птицы кросса Кобб 500 на реализацию с группы в 1-й и 2-й опытных группах была выше, чем в 1-й и 2-й контрольных на 579,2 кг (12,1 %) и 562,8 кг (11,7 %). Прибыль от реализации мяса цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в 1-й опытной группе была выше, чем в 1-й контрольной и составила 418 967,60 руб. против 346 135,00 руб., а во 2-й опытной группе

**Таблица 31 – Результаты экономических расчетов применения микробной кормовой добавки «СБГ-Лакто» в рационе цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в зависимости от условий содержания**

Иследуемый показатель	Условия содержания		
	в клетке	Группа	напольно
Начальное поголовье птицы, гол.	1-я контрольная 3000	1-я опытная 3000	2-я контрольная 3000
Сохранность птицы, %	97,6	98,9	97,8
	<i>Масса тушики цыплят-бройлеров на реализацию</i>		
Масса одной потрошенной тушки птицы, в среднем, г	1626,3	1801,4	1636,6
Масса потрошенной тушки птицы, всего, кг	4761,9	5341,1	4801,9
	<i>Затраты комбикорма за весь период выращивания цыплят-бройлеров (0–42 дня)</i>		
На одну птицу, в среднем, г	4176,4	4225,5	4197,6
На птиц в группе, всего, кг	12 228,5	12 528,6	12 315,7
Всего затрачено пробиотика «СБГ-Лакто», кг	–	8,76	–
	<i>Расчеты экономической эффективности</i>		
Цена 1 кг комбикорма, в среднем, руб.		34,00	
Затраты на комбикорм, всего, руб.	415 769,00	425 972,40	418 733,80
Цена 1 кг пробиотика «СБГ-Лакто», руб.	–	1100,00	–
Затраты на пробиотик «СБГ-Лакто», всего, руб.	–	9636,00	–
Затраты на комбикорм и «СБГ-Лакто», всего, руб.	415 769,00	435 608,40	418 733,80
Цена 1 кг мяса цыплят-бройлеров, руб.		160,00	
Выручка от реализации мяса цыплят-бройлеров, руб.	761 904,00	854 576,00	768 304,00
Прибыль от реализации мяса цыплят-бройлеров, руб.	346 135,00	418 967,60	349 570,20
Результаты экономической эффективности от применения пробиотика «СБГ-Лакто»,			
руб.	–	72 832,60	–
%	–	21,0	20,6

**Таблица 32 – Результаты экономических расчетов применения микробной кормовой добавки «СБГ-Лакто» в районе цыплят-бройлеров кросса Росс 308 в зависимости от условий содержания**

Иследуемый показатель	Условия содержания		
	в клетке	Группа	напольно
Начальное поголовье птицы, гол.	1-я контрольная 3000	1-я опытная 3000	2-я контрольная 3000
Сохранность птицы, %	96,9	98,7	97,1
			98,8
<i>Масса тушики цыплят-бройлеров на реализацию</i>			
Масса одной потрошенной тушки птицы, в среднем, г	1664,7	1836,9	1670,3
Масса потрошенной тушки птицы, всего, кг	4839,3	5440,9	4865,6
			5457,9
<i>Затраты комбикорма за весь период выращивания цыплят-бройлеров (0–42 дня)</i>			
На одну птицу, в среднем, г	4347,5	4411,4	4360,2
На птиц в группе, всего, кг	12 638,2	13 066,5	12 701,2
Затраты микробной кормовой добавки «СБГ-Лакто» за весь период выращивания цыплят-бройлеров (0–42 дня)	–	9,14	–
Всего затрачено пробиотика «СБГ-Лакто», кг	–	–	9,20
<i>Расчеты экономической эффективности</i>			
Цена 1 кг комбикорма, в среднем, руб.	34,00		
Затраты на комбикорм, всего, руб.	429 692,00	444 261,00	431 840,80
Цена 1 кг пробиотика «СБГ-Лакто», руб.	–	1100,00	–
Затраты на пробиотик «СБГ-Лакто», всего, руб.	–	10 054,00	–
Затраты на комбикорм и «СБГ-Лакто», всего, руб.	429 692,00	454 315,00	431 840,80
Цена 1 кг мяса цыплят-бройлеров, руб.	160,00		
Выручка от реализации мяса цыплят-бройлеров, руб.	774 288,00	870 544,00	778 496,00
Прибыль от реализации мяса цыплят-бройлеров, руб.	344 596,00	416 229,00	346 655,20
Результаты экономической эффективности от применения пробиотика «СБГ-Лакто»,			
руб.	–	71 633,00	–
%	–	20,7	–
			69 225,60
			20,0

выше, чем во 2-й контрольной и составила 421 783,20 руб. против 349 570,20 руб. Разница прибыли между опытными группами была незначительна и составила 2816,2 руб. или 0,6 % в пользу 2-й опытной группы. Экономическая эффективность от применения пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» в зависимости от условий содержания в 1-й и 2-й опытных группах была выше одноименных контрольных на 21,0 и 20,6 %.

При выращивании бройлеров Росс 308 (таблица 32) сохранность птицы составила 96,9 % и 97,1 % в первой и второй контрольных группах, в то время как в первой и второй опытных она составила 98,7 % и 98,8%, что на 1,8 % и 1,7 % выше, соответственно. Общий вес потрошеной птицы в опытных группах был на 10,7 % и 10,3 % выше, чем в аналогичной контрольной группе. Прибыль от реализации мяса птицы кросса Росс 308 в первой и второй опытных группах составила 416 229,00 руб. и 415 880,80 руб. против 344 596,00 руб. и 346 655,20 руб., соответственно, что на 71 633,00 руб. и 69 225,60 руб. выше. Разница между первой и второй опытными группами составила 348,2 рублей, что не имело существенного значения между условиями содержания гибридных бройлеров. Результаты экономического эффекта показали, что добавление микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» в рацион цыплят кросса Росс 308 увеличило данный показатель на 20,7 % в первой опытной группе по сравнению с первой контрольной группой и на 20,0 % во второй опытной группе по сравнению со второй контрольной группой.

Таким образом, производственная апробация использования кормовой добавки «СБТ-Лакто» подтвердила, что ее применение способствовало повышению сохранности, мясной продуктивности и показателя экономической целесообразности выращивания цыплят-бройлеров независимо от условий содержания.

## 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью научно-исследовательской работы являлось изучение влияния на организм цыплят-бройлеров быстрорастущих кроссов Росс 308 и Кобб 500 новой пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто», а также эффективность её использования при выращивании птицы в зависимости от их условий содержания.

Пробиотическая кормовая добавка «СБТ-Лакто» применяется для улучшения перевариваемости корма, повышения сохранности, роста и продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе птицы. Добавка содержит сухую культуру молочнокислых бактерий: штамм *Bifidobacterium lactis* 2,5–3,0 %, штамм *Lactobacillus acidophilus* 2,5–3,0 %, штамм *Streptococcus thermophilus* 2,5–3,0 %, штамм *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus* 2,5–3,0 %, и наполнители: пищевое цитрусовое волокно 14,0–15,0 %, мальтодекстрин 76,0–84,0 %. Содержание влаги 10,0–12,0 %. Общее количество молочнокислых микроорганизмов не менее  $1,0 \times 10^6$  КОЕ/г. Механизм действия микробной добавки обусловлен способностью, входящих в её состав молочнокислых бактерий усиливать активность микробиоты кишечника. Синтезируемые вещества (ферменты, аминокислоты и другие биологические активные субстанции) сдерживают развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, активизируют обмен веществ, в результате чего улучшается перевариваемость корма, повышается сохранность, рост и продуктивность сельскохозяйственных животных, в том числе птицы.

Безопасность микробной добавки «СБТ-Лакто» изучалась путем проведения острой и хронической токсичности, а также раздражающего действия на кожу. Исследования по определению острой токсичности пробиотика изучали на беспородных белых мышах. В соответствии с путем введения, предполагаемым для внедрения в животноводческую практику, кормовая добавка вводилась через ротопищеводный (питательный) зонд. Для внутрижелудочного введения добавку предварительно растворяли в

дистиллированной воде. Полученную водную взвесь кормовой добавки в 50-процентной концентрации вводили опытной группе с помощью зонда однократно, утром, натощак, после 12-ти часовой голодной диеты, в дозе 1,0 мл/гол. Контрольной группе, аналогичным способом, вводили дистиллированную воду в дозе 1,0 мл/гол. В результате проведенных исследований установлено, что внутрижелудочное введение кормовой добавки «СБТ-Лакто» в дозе 7500 мг/кг массы тела в организме белых мышей, видимой клинической картины отравления и гибели лабораторных животных не вызывает.

Проведение хронической токсичности микробной добавки изучали на лабораторных крысах. Так как в остром опыте LD<sub>50</sub> не была установлена, отправным моментом для выбора доз в первой опытной группе животных явилась 1/10 от максимально возможного объема введения в желудок образцов добавки для данного вида и массы тела животных (3,0 мл/гол) – 0,3 мл/гол., второй опытной группе 1/20 от максимально возможного объема – 0,15 мл/гол. Третья группа лабораторных крыс служила биологическим контролем. Животным опытных групп исследуемый образец добавки вводился внутрижелудочно через ротопищеводный (питательный) зонд ежедневно, индивидуально, в течение 28 дней. В результате проведенных опытов установлено, что кормовая добавка «СБТ-Лакто» в испытанных дозах не оказывает выраженного токсического действия на организм лабораторных животных. На всем протяжении эксперимента существенных отклонений от физиологических норм в поведении, общем состоянии и аппетите не регистрировали. Крысы были подвижны, реакции и рефлексы сохранены. Изменения функций пищеварения и мочеотделения отмечено не было. Изменения массы тела опытных и контрольных крыс в конце эксперимента были не существенны. Достоверных различий между морфологическими показателями (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, гематокрит) относительно животных контрольной группы не регистрировали. Все показатели находились в пределах физиологической нормы для данного вида

животных. Биохимическая оценка сыворотки крови показала, что различия между группами по содержанию общего белка, альбумина, глюкозы, холестерина, ферментов АСТ, АЛТ и ЩФ не были значительными и находились в пределах физиологической нормы. Патоморфологические исследования подтвердили отсутствие токсического воздействия на органы и ткани подопытных крыс, видимых изменений макроскопической структуры не наблюдалось, состояние органов как подопытных, так и контрольных крыс соответствовали нормам. При введении кормовой добавки не было выявлено местного раздражающего действия.

В результате кожно-резорбтивного исследования на кроликах не наблюдалось никаких патологических симптомов, указывающих на кровоизлияния, гиперемию, шелушение, отек или другие воспалительные процессы. Подопытные животные были активны, охотно потребляли пищу и воду, при надавливании на исследуемые участки кожи не было обнаружено признаков боли. Результаты двух параллельных биотестов с участием лабораторных кроликов-альбиносов показали, что исследуемая микробная добавка не вызывает раздражения.

В результате проведенных исследований установлено, что при внутрижелудочном введении кормовой добавки «СБТ-Лакто» мышам в объеме 1,0 мл на животное (7500 мг/кг массы тела) летальных эффектов достичь не удалось. Мониторинг общего состояния животных экспериментальных групп не выявил отклонений от физиологических норм. Кормовая добавка «СБТ-Лакто» относится к веществам малоопасным. Испытания кормовой добавки «СБТ-Лакто» на хроническую токсичность показали, что суточные введения 1/10 и 1/20 от максимальной дозы, вводимой животным в острых экспериментах, не оказывали отрицательного воздействия на организм белых крыс, не приводили к гибели и патологическим влияниям на морфологические и биохимические показатели крови животных. Количественная разница в массе тела между опытными и контрольными животными была незначительной. Некропсия экспериментальных животных

не выявила видимых изменений в макроскопической структуре органов и тканей. Местного раздражающего действия на слизистые оболочки органов пищеварения в месте введения и кожно-некротических свойств кормовой добавки «СБТ-Лакто» не выявлено. Таким образом, серия проведенных экспериментов по изучению безопасности показали, что пробиотическая кормовая добавка «СБТ-Лакто» – безопасна и может быть рекомендована для применения на с.-х. птице.

Изучение влияния пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» на организм цыплят-бройлеров и качество продукции осуществлялось на быстрорастущих кроссах Росс 308 и Кобб 500 в условиях научно-испытательного центра. Для этого было сформировано две экспериментальные группы: контрольная, получавшая стандартный рацион и опытная, которой дополнительно вводили в основной рацион исследуемый пробиотик.

В результате проведенных экспериментов выявлено, что сохранность птицы за период исследований составила в контрольных группах 90,0 (кросс Росс 308) и 92,0 % (кросс Кобб 500), в то время как в опытных группах – 100,0 %. При анализе динамики живой массы экспериментальной птицы установлено, что в контрольные точки взвешивания (14-е, 21-е, 28-е, 35-е и 42-е сутки) масса птиц в опытных группах статистически достоверна превысила исследуемый показатель в контрольных группах у кросса Росс 308 на 9,8; 7,3; 7,0; 11,8 и 5,6 %, а у цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 на 15,2; 10,9; 4,4; 12,0 и 7,0 %, соответственно ( $P < 0,05$ ). Прирост живой массы за период выращивания у цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 опытной группы составил 2545,7 г, что больше аналогичного показателя в контрольной группе (2369,4 г) – на 7,4 %. В опытной группе птиц кросса Росс 308 исследуемый показатель был выше контроля на 5,7 %. Расходы комбикормов в опытных группах, получавших пробиотическую кормовую добавку «СБТ-Лакто», на прирост птицы были ниже, чем в контрольных группах на 1,2 % (кросс Кобб 500) и 2,9 % (кросс Росс 308).

Таким образом, использование кормовой добавки «СБТ-Лакто», в рекомендуемой производителем дозе, удовлетворительно переносится с.-х. птицей, способствует повышению их хозяйственных показателей, а именно сохранению жизнеспособности цыплят-бройлеров, повышается прирост птицы и снижается расход корма на единицу продукции.

Анализ результатов клинических исследований крови показал, что введение в рацион цыплят-бройлеров кормовой добавки «СБТ-Лакто» не приводит к развитию аллергических реакций, все анализируемые морфологические показатели крови находились в пределах физиологической нормы. При этом у птиц кросса Кобб 500 наблюдалось незначительное повышение ряда показателей по сравнению с группой контроля: уровень лейкоцитов был выше на 7,4 %, эритроциты выше на 2,4 %, тромбоцитов на 10,0 % и гемоглобина на 4,9 %. Аналогичная картина выявлена у цыплят-бройлеров кросса Росс 308, по лейкоцитам выше на 3,3 %, по эритроцитам – 2,6 %, тромбоцитов выше на 4,7 %, гемоглобина – 3,0 %.

У экспериментальной птицы независимо от группы все исследуемые биохимические показатели крови также соответствовали параметрам физиологической нормы. При этом между исследуемыми группами наблюдались изменения, которые носили тенденциальный характер, без достоверных сдвигов. Так, уровень АЛТ в опытных группах был выше, чем в контрольных группах на 5,3 % (Кобб 500) и 3,4 % (Росс 308), АСТ ниже на 3,0 и 1,2 %, соответственно. Содержание холестерина в опытной группе птиц кросса Кобб 500 было ниже, чем в контроле на 2,6 %, а в опытной группе кросса Росс 308 на одном уровне. Содержание общего белка в опытной группе птиц кросса Кобб 500 составило 51,7 г/л, что выше, чем в контрольной группе на 4,4 %, а в опытной группе цыплят кросса Росс 308 уровень белка составил – 55,7 г/л, что соответственно выше, чем в контрольной группе на 6,1 %.

Таким образом, гематологический анализ цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 и Росс 308 показал, что дополнительное применение в их рационе кормовой добавки «СБТ-Лакто» не оказывает негативного влияния на

обменные процессы, а также органы и ткани птицы, при этом наблюдаются незначительные процессы гемо-, эритро- и лейкопоэза.

Изучалось влияние на процессы пищеварения (микробиоценоз ЖКТ, переваримость и усвояемость веществ комбикорма). В результате проведенных исследований было установлено, что в опытных группах цыплят кросса Кобб 500 и Росс 308 общая микробная обсемененность (ОМЧ) была в 1,4 раза больше, чем в контрольных группах. В 1,0 г химуса слепых отростков количество колониеобразующих единиц (КОЕ) лактобактерий в опытных группах было больше, чем в контрольных и составили  $1,4 \times 10^{11}$  КОЕ/г (выше в 3,0 раза) против  $4,6 \times 10^{10}$  КОЕ / г в группе контроля для птицы кросса Кобб 500 и  $8,4 \times 10^{10}$  КОЕ/г (выше в 3,2 раза) против  $2,6 \times 10^{10}$  КОЕ / г в контрольной группе для цыплят кросса Росс 308.

Результаты проведенных балансовых опытов у цыплят-бройлеров показали, что переваримость компонентов комбикорма было в опытных группах незначительно выше, чем в группе контроля, но результаты не имели достоверных отличий. Однако, следует отметить, что переваримость органического вещества у птиц кросса Кобб 500 и Росс 308 в опытных группах была выше, чем в контрольных на 2,8 и 2,6 %, переваримость сырого протеина выше на 4,8 и 5,3 %, сырого жира на 2,7 и 3,6 %, сырой клетчатки на 3,0 и 2,2 %, безазотистых экстрактивных веществ на 2,8 и 6,4 %, усвояемость кальция выше на 2,8 и 2,7 %, а фосфора на 1,5 и 3,3%, соответственно.

Таким образом, пробиотическая кормовая добавка «СБТ-Лакто» оказывает благоприятное влияние на микробный фон химуса желудочно-кишечного тракта, а именно повышает количество нормофлоры и снижает уровень условно-патогенной микробиоты, при этом повышается процесс переваримости и усвояемости питательных компонентов комбикорма.

При изучении влияния кормовой добавки на мясную продуктивность цыплят-бройлеров установлено, что живая масса птиц в опытных группах, в среднем, была достоверно выше, чем в контрольных на 8,0 % (для кросса Кобб 500) и 6,3 % (для кросса Росс 308) при  $P \leq 0,05$ . При разделки цыплят-

бройлеров и потрошении также было установлено, что масса тушки на реализацию (потрошенной) в контрольных группах составили 1690,3 г и 1800,0 г, в то время как в опытной группе цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 масса потрошенной птицы составила 1890,8 г, а цыплят кросса Росс 308 – 1981,7 г, что соответственно, достоверно выше ( $P \leq 0,05$ ) на 200,5 г (11,9 %) и 181,7 г (10,1 %). Показатель убойного выхода экспериментальной птицы в разрезе групп отличался и возрастал в опытных группах по отношению к контролю. Так, убойный выход у цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в контрольной группе составил 69,6 %, а в опытной группе – 72,1 %, разница между группами – 2,5 % в пользу опытной. В контрольной группе птиц кросса Росс 308 убойный выход составил 70,2 %, в то время как в опытной, анализируемый показатель был 72,7 %, что, соответственно, выше аналогично кроссу Кобб 500 на 2,5 %.

Масса грудки на кости и с кожей в опытной группе птиц кросса Кобб 500 была достоверно выше, чем в группе контроля, на 9,4 % ( $P \leq 0,05$ ), масса всех тканей бедра и голени выше на 12,0 и 8,9 %. Анализируемые показатели у цыплят-бройлеров кросса Росс 308 аналогично превосходили в опытной группе по сравнению с контрольной по массе грудной части на 12,3 % (при  $P \leq 0,05$ ), а также по массе бедра на 14,1 % и всех составных частей голени на 10,7 %.

Таким образом, применение в рационе цыплят-бройлеров микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» способствует повышению показателей мясной продуктивности, увеличивается убойный выход и масса потребительской части потрощенных тушек.

Показатели качества мяса цыплят-бройлеров экспериментальных групп, получавших с комбикормом пробиотическую кормовую добавку «СБТ-Лакто» оценивали по результатам химического и аминокислотного состава мышц птиц, а также по проведенной ветеринарно-санитарной экспертизы их мяса и данным дегустации.

Анализ химического состава грудных мышц цыплят-бройлеров не показал статистически достоверных отличий в разрезе контрольной и опытной групп у обоих кроссов, однако по отдельным показателям была выявлена положительная динамика от применения пробиотика «СБТ-Лакто». Так, процентное содержание белка в грудных мышцах птиц опытных групп было выше, чем в контрольных на 0,28 % (у кросса Кобб 500) и 0,44 % (у кросса Росс 308), уровень жира у кросса Кобб 500 был ниже на 0,19 %, а у птиц кросса Росс 308 на 0,05 %. Индекс качества мяса цыплят-бройлеров в опытных группах был ниже, чем в контрольных группах и составил 0,20 ед. (кросс Кобб 500) и 0,19 ед. (кросс Росс 308) против 0,21 ед. в группах птиц, где не применяли кормовых добавок.

Применение пробиотика «СБТ-Лакто» оказало благоприятные изменения в анализе аминокислотной оценки мясных продуктов цыплят-бройлеров исследуемых гибридов. Установлено, что по сравнению с контрольной группой в опытной группе кроссов Кобб 500 и Росс 308 содержание лизина было выше на 2,9 % и 2,8 %, триптофана – 2,8 % и 3,8 %, фенилаланина – 1,7 % и 2,7 %, лейцина на 1,5 % и 5,0 %, метионина на 2,0 % и 4,0 %.

Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы продемонстрировали, что мясо цыплят-бройлеров всех групп исследуемых кроссов было свежим, получено от здоровой птицы и данную продукцию птицеводства можно использовать в пищу независимо от применения в их рационе пробиотика «СБТ-Лакто», так как при добавлении в бульон  $\text{CuSO}_4$  реакции была отрицательной (бульон оставался прозрачным без образования хлопьев или сгустков); формольная реакция была отрицательной (отсутствовали продукты первичного метаболизма белка в виде сгустков или хлопьев); реакция на наличие пероксидазы – положительная (при реакции вытяжка стала сине-зеленого цвета, переходящая в коричневый); уровень летучих жирных кислот находился в пределах методики (до 4,5 мг КОН/100 г); микробиологические исследования с поверхности тушек ограничивались единичными представителями кокков, а с глубины мяса микроорганизмы не

зафиксированы; рН мяса цыплят-бройлеров всех групп находилось в пределах 6,8–6,9 ед.

Результаты дегустационной оценки показали, что мясо цыплят-бройлеров всех групп было нежным, вкус соответствовал свежему мясу, без каких-либо посторонних привкусов в опытных образцах, которые получали исследуемую микробную добавку. Оценка варьировал в пределах 4,7–4,8 баллов. Бульон, полученный из-под мяса экспериментальных цыплят-бройлеров всех групп был наваристый, на поверхности виднелись капли жира. Посторонних вкусов или запахов не выявлено. Во всех группах исследуемых кроссов была зафиксирована максимальная оценка – 5,0 баллов.

Таким образом, полученные результаты подтверждают отсутствие негативного влияния исследуемой микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» на качество продукции птицеводства, при этом наблюдается положительная динамика от использования пробиотика в показателях аминокислотного скора, повышается содержание белка и снижается уровень жира, что говорит о более высоких диетических и биополноценных свойствах мяса цыплят-бройлеров опытных групп.

Научно-хозяйственные эксперименты по влиянию условий содержания и кормления при использовании пробиотика «СБТ-Лакто» на хозяйственные и продуктивные показатели цыплят-бройлеров проводились в крестьянско-фермерских хозяйствах.

Полученные в результате исследований хозяйственные показатели (сохранность, динамика живой массы, прирост, конверсия) при выращивании цыплят-бройлеров кросса Росс 308 показали, что сохранность птиц опытных групп была выше, чем в контрольных группах на 6,0 и 4,0 %, при этом способ содержания не имел значимого влияния на исследуемый показатель.

На 35-й день взвешивания между контрольными и опытными группами по массе птиц была выявлена статистическая достоверная разница, которая в 1-й опытной группе была больше, чем в 1-й контрольной на 4,7 %, а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой на 4,5 % при  $P \leq 0,05$ . Аналогичная

достоверная разница была зафиксирована на последний день эксперимента (42-й день взвешивания), где масса цыплят-бройлеров 1-й и 2-й опытных групп превзошли живую массу 1-й и 2-й контрольных групп на 5,6 и 5,5 %, соответственно при  $P \leq 0,05$ . Разница исследуемого показателя на 35-й и 42-й дни экспериментов между 1-й и 2-й опытными группами была не существенна, статистически значимых результатов между группами не установлено.

При расчете прироста массы цыплят-бройлеров за эксперимент установлено, что в 1-й опытной группе он по сравнению с 1-й контрольной был выше на 5,6 %, а во 2-й опытной выше на 5,5 % по отношению к 2-й контрольной группе. Разница между приростами птиц опытных групп была незначительна и составила 0,3 %. Конверсия комбикорма в опытных группах была ниже, чем в 1-й и 2-й контрольных на 4,4 и 3,8 %.

Результаты изучения продуктивных качеств цыплят-бройлеров кросса Росс 308 продемонстрировали, что масса потрошенной тушки опытных групп цыплят-бройлеров статистически достоверно превзошла анализируемый показатель в контрольных группах на 10,4 % (в пользу 1-й опытной по сравнению с 1-й контрольной группой) и 11,3 % (в пользу 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой) при  $P \leq 0,05$ . Разница между опытными группами была минимальна и составила 0,7 %, что не имело существенного значения. Показатель убойного выхода в 1-й контрольной группе составил 70,2 %, в 1-й опытной 73,4 % (больше на 3,2 %), во 2-й контрольной группе – 69,7 % против 73,7 % во 2-й опытной (разница 4,0 % в пользу опытной).

Масса всей грудной части в 1-й опытной группе была больше, чем в 1-й контрольной группе на 12,7 %, а во 2-й опытной больше, чем во 2-й контрольной на 14,5 % ( $P \leq 0,05$ ). Масса бедренной части цыплят-бройлеров в целом, была в 1-й опытной группе больше по сравнению с 1-й контрольной на 6,3 %, а во 2-й опытной группе с аналогичной 2-й контрольной на 6,9 % при достоверных различиях ( $P \leq 0,05$ ). Масса всей голени в 1-й контрольной группе составила 280,48 г, во 2-й опытной группе – 310,44 г (статистически

больше, чем в 1-й контрольной на 10,7 % при  $P \leq 0,05$ ), во 2-й контрольной группе анализируемый показатель составил 282,58 г, а во 2-й опытной группе – 311,87 г, что также достоверно больше при  $P \leq 0,05$  на 10,3 %

Таким образом, результаты научно-хозяйственного исследования показали, что применение микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» в рационах цыплят-бройлеров Росс 308 оказало положительное влияние на сохранность птицы, пробиотик способствовал увеличению живой массы бройлеров, снижению затрат корма на 1,0 кг прироста живой массы и увеличение убойного веса тушки опытной группы птицы при статистически значимых различиях. При этом разница условий содержания (напольное и клеточное) подопытных цыплят-бройлеров не оказалось существенного влияния на исследуемые показатели.

Результаты изучения влияния микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» на сохранность, прирост живой массы и количества потребленного комбикорма в зависимости от условий содержания цыплят кросса Кобб 500 продемонстрировали, что показатель сохранности цыплят-бройлеров анализируемых групп составил в 1-й контрольной группе 93,0 %, в 1-й опытной – 97,0 % (разница 4,0 %), а во 2-й контрольной – 92,0 % против 98,0 % во 2-й опытной группе (разница 6,0 %). При этом разница по показателю сохранности цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в 1-й и 2-й опытных группах была не существенной и составила, соответственно, 1,0 % в пользу 2-й опытной группы.

На 28-е сутки исследований при взвешивании цыплят кросса Кобб 500 были выявлены достоверные изменения по живой массе в опытных группах по сравнению с контрольными. Так в 1-й и 2-й опытных группах масса цыплят-бройлеров стала статистически достоверна выше, чем в 1-й и 2-й контрольных на 7,6 и 7,7 % ( $P \leq 0,05$ ), при этом разница между опытными группами оставалась не существенной и составила 0,6 % в пользу 2-й экспериментальной. На последующие дни эксперимента также была установлена статистически достоверное повышение анализируемого

показателя в 1-й и 2-й опытных группах по сравнению с контрольными, но без значительных изменений между группами, в которых применяли в рационе пробиотическую кормовую добавку «СБТ-Лакто». Так между 1-й опытной и 1-й контрольной группами разница составила 9,7 % (на 35-е сутки) и 6,7 % (на 42-е сутки), а между 2-й опытной и 2-й контрольной – 9,6 и 6,5 %, соответственно при  $P \leq 0,05$ . Разница между опытными группами была не существенна и на данные дни исследований составила 0,5 и 0,1 % в пользу 2-й экспериментальной.

В 1-й и 2-й опытных группах прирост живой массы экспериментальной птицы за весь период исследований был больше одноименных контрольных групп на 6,6 %. За счет большего прироста живой массы в опытных группах был установлен более низкий показатель конверсии комбикорма, который составил в 1-й и 2-й контрольных группах 1,86 кг, против 1,75 и 1,76 кг в 1-й и 2-й опытных, что соответствует 5,9 и 5,4 %.

Таким образом, результаты изучения хозяйственных показателей при выращивании цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 как напольно, так и в клеточных батареях продемонстрировали, что условия содержания птицы не оказывает существенного влияния на показатель сохранности, прироста живой массы и расхода корма на единицу продукции, однако, применение в рационе птицы микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» способствовало достоверному улучшению хозяйственно-полезных показателей при выращивании цыплят.

Результаты изучения мясной продуктивности цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в научно-хозяйственном эксперименте показали, что убойный выход в 1-й контрольной группе составил 70,7 %, а в 1-й опытной группе – 72,9 %, что соответственно выше на 2,1 %. Показатель убойного выхода во 2-й опытной группе был выше на 2,7 % по сравнению со 2-й контрольной группой.

При анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 на составные части установлено, что масса всей грудки с мышцами, костями и кожей в опытных группах по сравнению с контрольными была выше на

14,0 и 15,6 % ( $P \leq 0,05$ ), при этом разница между 1-й и 2-й опытными группами не имела существенных изменений. Масса всего бедра в 1-й контрольной группе составила 304,78 г, в 1-й опытной группе – 331,46 г, что статистически больше на 8,7 % при  $P \leq 0,05$ ; во 2-й контрольной группе анализируемый показатель составил 303,49 г, а во 2-й опытной группе – 335,11 г, что также достоверно больше при  $P \leq 0,05$  на 10,4 %. Масса всех составных частей голени в 1-й опытной группе была достоверно больше, чем в 1-й контрольной группе на 12,6 %, а во 2-й опытной группе больше, чем во 2-й контрольной на 13,1 % при  $P \leq 0,05$ .

Таким образом, результаты проведенных научно-хозяйственных исследований показали, что независимо от условий содержания цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 применение в их рационе пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» способствует повышению сохранности, живой массы и мясной продуктивности птицы, при одновременном снижении расхода кормов на единицу продукции. При этом разница условий содержания экспериментальной птицы не имело существенного влияния на исследуемые хозяйственные и мясные показатели.

Последний этап научно-исследовательской работы включал в себя расчет экономической эффективности применения микробной добавки «СБТ-Лакто» в зависимости от содержания цыплят-бройлеров в производственных условиях.

Результаты проведенных производственных испытаний показали, что экономическая эффективность от применения пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» в зависимости от условий содержания цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в 1-й и 2-й опытных группах была выше одноименных контрольных на 21,0 (клеточный способ содержания) и 20,6 % (напольный способ содержания).

Результаты экономического эффекта на цыплятах кросса Росс 308 продемонстрировали, что применение в рационе птицы микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» способствовало повышению данного показателя при содержании птицы клеточным способом в 1-й опытной группе по сравнению

с 1-й контрольной группой на 20,7 %, а при содержании напольным способом во 2-й опытной группе на 20,0 % по сравнению со 2-й контрольной группой.

В целом, производственная апробация эффективности применения в рационе цыплят-бройлеров быстрорастущих кроссов пробиотика «СБТ-Лакто» продемонстрировала, что кормовая добавка способствовала повышению сохранности, мясной продуктивности и показателя экономической целесообразности независимо от условий содержания птицы.

Таким образом, проведенные лабораторные, научно-хозяйственные и производственные испытания при использовании в рационе цыплят-бройлеров пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» показали, что пробиотик в дозе 0,7 кг/т комбикорма безопасен для применения в птицеводстве, способствует повышения сохранности, прироста живой массы, мясной продуктивности и её качества при одновременном снижении затрат комбикорма на единицу продукции при этом условия содержания цыплят-бройлеров не имеет существенного значения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### **Выводы:**

1. Кормовая добавка «СБТ-Лакто», содержащая лиофилизированную массу полезных пробиотических культур и наполнители растительного происхождения является безопасной для применения, так как не вызывает токсикоза, негативного влияния на органы и ткани у лабораторных животных, а также не проявляет местнораздражающего действия.
2. Пробиотическая кормовая добавка «СБТ-Лакто» в рационе цыплят-бройлеров оказывает положительное действие на хозяйственныe показатели при выращивании птицы и способствует: повышению сохранности поголовья на 8,0–10,0 %, приросту живой массы на 5,7–7,4 %, снижению затрат кормов на единицу продукции (конверсии) на 1,2–2,9 %; увеличению показателя убойного выхода цыплят-бройлеров на 2,5 %, массы отдельных частей потрошеной тушки, а именно – грудки на 9,4–12,3 %, бедра на 12,1–14,1 %, а также голени на 8,9–10,7 %.
3. Применение кормовой добавки «СБТ-Лакто» с комбикормом для цыплят-бройлеров способствует: незначительному усилению процессов гемо-, эритро- и лейкопоэза за счет физиологически нормального повышения в цельной крови гемоглобина на 3,0–4,9 %, эритроцитов на 2,4–2,6 % и лейкоцитов на 3,3–7,4 %, без достоверного влияния на биохимические показатели сыворотки крови; повышению содержания в ЖКТ цыплят-бройлеров лактобактерий в 3,0–3,2 раза, при одновременном снижении представителей условно-патогенной микробиоты; улучшению переваримости органического вещества комбикорма на 2,6–2,8 %, сырого протеина на 4,8–5,3 %, сырого жира на 2,7–3,6 %, сырой клетчатки на 2,2–3,0 % и безазотистых экстрактивных веществ на 2,8–6,4 %, а также повышению коэффициента использования кальция на 2,7–2,8 % и фосфора на 1,5–3,3 %.
4. Кормовая добавки «СБТ-Лакто» обеспечивает улучшение качества мясной продукции птицеводства за счет незначительного увеличения в

грудных и ножных мышцах цыплят-бройлеров содержания белка, золы и снижения жира, а также положительного влияния на аминокислотный скор мяса, а именно – увеличение содержания лизина на 2,8–2,9 %, триптофана на 2,8–3,8 %, фенилаланина на 1,7–2,7 %, лейцина на 1,5–5,0 % и метионина на 2,0–4,0 %, при этом по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы мяса птиц после применения «СБТ-Лакто» можно употреблять в пищу независимо от сроков его использования.

5. Применение пробиотика «СБТ-Лакто» в рационе цыплят-бройлеров показало, что напольное и клеточное условия выращивания не имели существенного влияния на хозяйствственные и продуктивные показатели птицы. При этом использование в рационе кросса Росс 308 кормовой добавки обеспечило повышение сохранности поголовья на 6,0 и 4,0 %, прироста живой массы на 5,6 и 5,5 %, убойного выхода потрошеной тушки цыплят на 3,2 и 4,0 %, а также снижение конверсии комбикорма на 4,4 и 3,9 %. Установлено, что применение пробиотика у бройлеров кросса Кобб 500 способствовало повышению прироста живой массы в обоих случаях на 6,6 %, убойного выхода потрошенной тушки птицы на 2,1 и 2,7 %, а также снижение конверсии комбикорма на 5,9 и 5,4 %.

6. Экономическая эффективность использования пробиотика «СБТ-Лакто» в рационе цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 была выше, чем в контрольных группах, на 21,0 % при их содержании клеточным способом, и на 20,6 % при варианте, а у кросса Росс 308 – на 20,7 и 20,0 % соответственно, при этом условия содержания подопытной птицы не оказали существенного влияния.

### **Предложения производству**

Для повышения сохранности, прироста живой массы птицы, мясной продуктивности и ее качества, снижения затрат комбикорма на получение единицы продукции цыплят-бройлеров кроссов Росс 308 и Кобб 500 рекомендовано дополнительно вводить в рацион микробную кормовую

добавку «СБТ-Лакто» в дозе 0,7 кг на 1 т комбикорма на протяжении периода выращивания.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы исследований**

Планируется изучение эффективности схемы и дозы применения пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» на других видах сельскохозяйственных птиц.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамкова, Н. В. Повышение биологической ценности мяса цыплят-бройлеров при использовании пробиотика на основе сорбента / Н. В. Абрамкова, Н. В. Мурленков // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 2(31). – С. 8–12.
2. Агропродмаш-2017. Развитие современного птицеводства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agropromdash-expo.ru/ru/articles/2016/razvitiye-sovremennoego-pticevodstva/>.
3. Актуальные проблемы применения биологически активных веществ и производства премиксов / Т. М. Околелова, А. В. Кулаков, С. А. Молоскин, Д. М. Грачев. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2002. – 284 с.
4. Балашов, И. Е. Куры мясных пород / И. Е. Балашов. – Москва : Эксмо-Пресс, 2016. – 320 с. – ISBN: 978-5-699-86860-5.
5. Барчо, М. Х. Развитие птицеводства на основе повышения эффективности технико-технологической модернизации : диссертация ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Барчо Мариана Хазретовна; [Место защиты: Федер. науч. центр аграр. экономики и соц. развития сел. территорий – Всерос. науч.-исслед. ин-т экономики сел. хоз-а]. – Москва, 2019. – 273 с.
6. Бачкова, Р. С. Настоящее и будущее российского племенного птицеводства / Р. С. Бачкова // Птицеводство. – 2017. – № 1. – С. 9–16.
7. Бергер, Х. Научные основы питания сельскохозяйственных животных / Х. Бергер, Х. А. Кетц. – М. : Колос. – 1973. – 597 с.
8. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столляр. – М.; СПб; Краснодар : Лань, 2005. – 347 с.
9. Биопрепараты микробного происхождения в птицеводстве / Н. В. Феоктистова, А. М. Марданова, М. Т. Лутфуллин [и др.] // Ученые

записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. – 2018. – Т. 160. – № 3. – С. 395–418.

10. Биохимические и микробиологические аспекты получения биопродуктов и фармпрепаратов и эффективность их применения в птицеводстве / А. И. Петенко, С. Б. Хусид, И. С. Жолобова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 52. – С. 212–218.

11. Бобылева, Г. А. Российское птицеводство: вызовы 2020 года, проблемы и перспективы 2021 года / Г. А. Бобылева // Птицеводство. – 2021. – № 2. – С. 4–9. ([https://www.poultrypress.ru/gallery/№2%20\(4-9\).pdf](https://www.poultrypress.ru/gallery/№2%20(4-9).pdf)).

12. Бобылева, Г. А. Итоги работы птицеводческой отрасли России и задачи на будущее / Г. А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 2. – С. 4–6.

13. Бобылева, Г. А. Состояние птицеводческого комплекса России и перспективы его развития / Г. А. Бобылева // Птицы и птицепродукты. – 2014. – № 6. – С. 18–22.

14. Бородин, К. Г. Развитие российского экспорта мяса / К. Г. Бородин // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2020. – № 12(69). – С. 3–12. – DOI 10.33938/2012-3.

15. Буяров, А. В. Роль отрасли птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности России / А. В. Буяров, В. С. Буяров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 7. – С. 84–95.

16. Буяров, А. В. Формирование конкурентоспособной базы отечественного племенного птицеводства / А. В. Буяров, В. С. Буяров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 105–111.

17. Буяров, В. С. Откорм бройлеров: разные сроки и параметры / В. С. Буяров // Птицеводство. – 2003. – № 11. – С. 12.

18. Буяров, В. С. Ресурсосберегающие методы и приемы повышения эффективности производства мяса бройлеров / В. С. Буяров, И. П. Салеева, Е. А. Буярова // Вестник Орел ГАУ. – 2009. – № 2(17). – С. 54–60.
19. Буяров, В. С. Современные мясные и яичные кроссы кур: зоотехнические и экономические аспекты / В. С. Буяров, И. В. Червонова, А. В. Буяров, Н. А. Алдобаева // Вестн. Воронежского ГАУ. – 2018. – № (57). – С. 88–99.
20. Буяров, В. С. Эффективность современный технологий в промышленном птицеводстве / В. С. Буяров, А.В. Буяров //Аграрный вестник Верхневолжья. – 2021. – № 4. – С. 24–33.
21. Васильев, А. Влияние пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров и формирование кишечного микробиоценоза / А. Васильев, С. Лысенко // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. – 2011. – № 7. – С. 12–15.
22. Виноградова, Н. А. Продуктивность сельскохозяйственной птицы при использовании в рационе пробиотиков / Н. А. Виноградова // Развитие и внедрение современных научноемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса : сб. ст. по матер. Междунар. науч.-практич. конфер., посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. – Курган : Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева, 2020. – С. 454–458.
23. Влияние йодоселено содержащей кормовой добавки на продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров / П. И. Пахомов, А. М. Курилович, Т. В. Бондарь, О. В. Абцешко // БИО. – 2005. – № 9. – С. 33–34.
24. Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных (№ 13-5-02/1043) : метод. рекомендации. – М. : МСХ РФ, 2004. – 90 с.
25. Георгиевский, В. И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы / В. И. Георгиевский. – М. : Колос, 1970. – 471 с.

26. Георгиевский, В. И. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. – М. : Колос, 1979. – 470 с.
27. ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого жира. – М. : Изд-во стандартов, 2005. – 13 с.
28. ГОСТ 13496.3-92. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания влаги. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 4 с.
29. ГОСТ 13496.4-2019. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – М. : Стандартинформ, 2019. – 13 с.
30. ГОСТ 23042-78. Мясо и мясные продукты. Метод определения жира. Введ. 1988-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 5 с.
31. ГОСТ 25011-81. Мясо и мясные продукты. Метод определения белка. Введ. 1983-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 7 с.
32. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой золы. – М. : Изд-во стандартов, 2010. – 8 с.
33. ГОСТ 26712-94. Удобрения органические. Общие требования к методам анализа. – М. : Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1996. – 10 с.
34. ГОСТ 26713-85. Удобрения органические. Метод определения влаги и сухого остатка. – М. : Госстандарт Союза ССР: Изд-во стандартов, 1985. – 7 с.
35. ГОСТ 31674-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности (с Изменением N 1). Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 42 с.
36. ГОСТ 31962-2013. Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. Введ. 2014-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2016. – 12 с.
37. ГОСТ 32644-2014 Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Острая пероральная токсичность – метод

определения класса острой токсичности. – Введ. 06.01.2015. – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 16 с.

38. ГОСТ 9793-74. Мясные продукты. Метод определения содержания влаги. Введ. 1975-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 4 с.

39. ГОСТ Р 50396.1-92. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Введ. 1994-01-01. – М.: Госстандарт России, 1993. – 5 с.

40. ГОСТ Р 51478-99. Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН). Введ. 2001-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 5 с.

41. ГОСТ Р 51944-2002. Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы. Введ. 2003-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 8 с.

42. ГОСТ Р 57543-2017. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области в режиме измерения спектров пропускания. – М. : Стандартинформ, 2017. – 8 с.

43. Градусов, Ю. Н. Усвояемость аминокислот / Ю. Н. Градусов. – М. : Колос. – 1979. – 400 с.

44. Гущин, В. В. Качество мяса птицы и эффективность производства / В. В. Гущин // Птица и птицепродукты. – 2003. – № 1. – С. 66–67.

45. Гущин, В. В. Мясное птицеводство России: уроки прошлого, достижения и перспективы / В. В. Гущин // Птица птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 20–22.

46. Давлеев, А. Д. Перспективы и проблемы птицеводческого сектора России и стран таможенного союза на мировом рынке / А. Д. Давлеев // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 15–19.

47. Данилова, К. А. Становление кишечного микробиоценоза у цыплят-бройлеров при использовании пробиотика «Проваген» и пребиотика

«Лактусан» / К. А. Данилова // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 2. – С. 26–29. – DOI 10.28983/asj.y2019i2pp26-29.

48. Действие антиоксиданта и пробиотика на гематологические показатели и химический состав печени бройлеров / В. Х. Темираев, Б. Г. Цугкиев, А. А. Баева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54. – № 4. – С. 103–107.

49. Егоров, И. А. Использование витаминов в птицеводстве / И. А. Егоров // Птицеводство. – 2002<sub>б</sub>. – № 7. – С. 19–23.

50. Егоров, И. А. Научные аспекты питания птицы / И. А. Егоров // Птицеводство. – 2002<sub>б</sub>. – № 1. – С. 18–21.

51. Журавель, Н. А. Цифровая платформа для экономической оценки мероприятий по внедрению инновационных методов и средств ветеринарного назначения в промышленное птицеводство / Н. А. Журавель // Аграрное образование и наука. – 2019. – № 2. – С. 6.

52. Зарубежный и отечественный опыт разработки и применения мер и инструментов поддержки создания отечественных конкурентоспособных кроссов мясной птицы : отчет о НИР/НИОКР / Н. П. Мишурев, В. Н. Кузьмин, И. Г. Голубев [и др.]. – Правдинский : ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 72 с. – Режим доступа: [https://rosinformagrotech.ru/images/pdf/otchet\\_pticevodstvo\\_2018.pdf](https://rosinformagrotech.ru/images/pdf/otchet_pticevodstvo_2018.pdf).

53. Зимина, Т. Росптицесоюз: итоги непростого года / Т. Зимина // Животноводство России. – 2014. – № 3. – С. 6–8.

54. Злепкин, Д. А. Повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при введении в их рацион биологически активных добавок / Д. А. Злепкин, В. В. Шкаленко, Л. Ю. Иванова // Известия нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 1–3.

55. Зыков, С. А. Современные тенденции развития птицеводства / С. А. Зыков // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4(152). – С. 51–54.

56. Игнатова, Г. Дефторированный фосфат-компонент комбикорма для птицы / Г. Игнатова, И. Елизаров, Д. Болдырев // Птицеводство. – 2006. – № 4. – С. 19–21.
57. Импортозамещение – не цель, а реальность. Качество и перспективы экспорта. – Текст : электронный // АГРОИНВЕСТОР : [сайт]. – 2016. – URL : <https://www.agroinvestor.ru/business-pages/23606-sammitrukovoditeley-apk-v-sochi/>.
58. Импортозамещение в АПК России: проблемы и перспективы / И. Г. Ушачев, А. И. Алтухов, Г. В. Беспахотный [и др.] ; Ответственный за выпуск академик РАН И. Г. Ушачев. – М. : Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства, 2015. – 447 с. – ISBN 978-5-88371-096-3.
59. Инновационные технологии и оборудование для создания отечественных мясных кроссов бройлерного типа (аналитический обзор) / В. Ф. Федоренко, Н. П. Мишурин, А. В. Скляр [и др.]. – М. : ФГБНУ Росинформагротех, 2018. – 92 с.
60. Интенсификация птицеводства с применением пробиотических кормовых добавок / Ю. А. Лысенко, Т. М. Шуваева, В. В. Радченко, Е. В. Ильницкая [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 5. – С. 7–10.
61. Каблучеева, Т. И. Особенности пищеварения в слепых отростках кишечника у молодняка мясных кур при разном уровне протеина и использовании пробиотиков в рационе : дисс. ... канд. биол. наук / Каблучеева Татьяна Ивановна. – Краснодар, 2000. – 143 с.
62. Калашникова, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: часть III. Свиньи и птица / А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова, В. В. Щеглова. – М. : Знание, 2003. – 176 с.
63. Капитонова, Е. А. Влияние применения пробиотика «Бифидофлорин жидкий», пробиотиков «Биофон» и «Биофон АИЛ» на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров / Е. А. Капитонова // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства : матер.

VI Междунар. науч.-практич. конфер. – Витебск : Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2008. – С. 127–128.

64. Киселев, Л. Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы : учебное пособие / Л. Ю. Киселев, В. Н. Фатеев. – М. : КолосС, 2005. – 112 с. – ISBN 5-9532-0202-4.

65. Козерод, Ю. М. Современное состояние птицеводства России: проблемы и решения / Ю. М. Козерод, Н. В. Воробьева // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2021. – № 3(72). – С. 85–93. – DOI 10.33938/213-85.

66. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин. – М. : Колосс, 2004. – 520 с.

67. Кононенко, С. И. Повышение биологического потенциала птицы за счет использования пробиотиков / С. И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 127. – С. 527–545. – DOI 10.21515/1990-4665-127-036.

68. Кононенко, С. И. Замена кукурузы зерном сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров / С. И. Кононенко, И. С. Кононенко // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 48. – Ч. 2. – С. 71–73.

69. Кононенко, С. И. Обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров при добавлении фермента «ЦеллоЛюкс» в комбикормах с зерном сорго / С. И. Кононенко, И. С. Кононенко // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – № 4(12). – С. 51–54.

70. Кормление птицы / В. Н. Агеев, Н. А. Егоров, Т. М. Околелова, П. Н. Паньков. – М. : Агропромиздат, 1987. – 192 с.

71. Кормовая добавка Асиdo био-ЦИТ жидкий в рационах индеек / А. Волков, М. Гайнуллина, Г. Юсупова [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2020. – № 11. – С. 57–60.

72. Корнилова, В. А. Комплексный пробиотик в рационах цыплят-бройлеров / В. А. Корнилова, Х. З. Валитов, А. Т. Варакин // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практич. конфер. – Кинель : Самарский государственный аграрный университет, 2022. – С. 165–171.
73. Костиков, А. Л. Кроссы мясных цыплят отечественной и зарубежной селекции / А. Л. Костиков, Н. В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 5. – С. 62–65.
74. Кошиш, И. Эффективные методы селекции мясных кур / И. Кошиш // Птицеводство. – 2006. – № 7. – С. 10–12.
75. Кравченко, В. Рынок мяса: развитие продолжается / В. Кравченко // Животноводство России. – 2022. – № 1. – С. 11–13.
76. Кравченко, В. Россия наращивает объемы производства мяса птицы / В. Кравченко // Животноводство России. – 2022. – № 12. – С. 19–22.
77. Крылова, А. В. Основные достижения российского рынка птицеводства в 2016 году / А. В. Крылова // Наука через призму времени. – 2017. – № 2(2). – С. 13–18.
78. Крылова, А. В. Основные достижения российского рынка птицеводства в 2016 году / А. В. Крылова // Наука через призму времени. – 2017. – № 2. – С. 13–18.
79. Крюков, В. Стартовые рационы для птицы / В. Крюков, Е. Байковская // Птицеводство. – 2002. – № 3. – С. 25–26.
80. Кузьмина, Т. Н. Инновационные технологии инкубации яиц птицы с автоматическим контролем основных критических параметров / Т. Н. Кузьмина, А. А. Зотов ; Научный аналитический обзор. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2019. – 92 с. – ISBN 978-5-7367-1513-8.
81. Куренков, Е. Е. Зоотехническая оценка полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров / Е. Е. Куренков, М. К. Гайнуллина //

Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК : матер. Междунар. науч. конфер. студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной 90-летию образования казанской зоотехнической школы (факультет биотехнологии и стандартизации). – Казань : Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2020. – С. 26–29.

82. Лакин, Г. Ф. Биометрия : Учебное пособие / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.

83. Ликарчук, Ю. Российские птицеводы заявили о приросте производства по итогам 2021 года / Ю. Ликарчук. — Текст : электронный // Ветеринария и жизнь : [сайт]. — URL: [https://vetandlife.ru/sobytiya/rossijskie-pticevody-zayavili-o-priroste-proizvodstva-po-itogam-2021-goda/?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D](https://vetandlife.ru/sobytiya/rossijskie-pticevody-zayavili-o-priroste-proizvodstva-po-itogam-2021-goda/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D) (дата обращения: 15.12.2022).

84. Лукьянова, В. Д. Промышленное птицеводство / В. Д. Лукьянова [и др.]. – Киев: Урожай, 1989. – 278 с.

85. Маслиев, И. Т. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / И. Т. Маслиев. – М. : «Колос», 1968. – 296 с.

86. Меднова, В. В. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор) / В. В. Меднова, А. Р. Ляшук, В. С. Буяров // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 1(30). – С. 11–16.

87. Мелехин, Г. П. Физиология сельскохозяйственной птицы / Г. П. Мелехин, Н. Я. Гридин. – М. : Колос. – 1977. – 288 с.

88. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника : рекомендации / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова, Т. М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2013. – 52 с.

89. Методические рекомендации по применению наборов реагентов «ДиаВетТест» для биохимических исследований сыворотки (плазмы) крови

животных на автоматических и полуавтоматических анализаторах. – М. : ФГБУ ЦНМВЛ, Россельхознадзор, 2018.

90. Микулец, Ю. И. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов : монография / Ю. И. Микулец, А. Р. Цыгонов, А. Н. Тишенков. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2002. – 191 с.

91. Миронов, А. Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / А. Н. Миронов. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.

92. Мясные кроcсы кур или бройлеры [Электронный ресурс] // Наше подворье : [сайт]. – 12.01.2022. – Режим доступа : <http://куры34.рф/index.php/vidy-i-porody-kur/krossy/112-myasnye-krossy-kur-ili-brojcery>.

93. Наумова, В. В. Птицеводство : Учебно-методический комплекс по курсу «Птицеводство» / В. В. Наумова. – Ульяновск : ГСХА, 2008. – 260 с.

94. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве : монография / Г. А. Ноздрин, А. Б. Иванова, А. И. Шевченко, А. Г. Ноздрин. – Новосибирск : Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2005. – 214 с.

95. Неустроев М. П. Разработка и применение препарата из штаммов бактерий *Bacillus subtilis* в птицеводстве : монография / М. П. Неустроев, А. М. Степанова. – Новосибирск : Ассоциация научных сотрудников «Сибирская академическая книга», 2019. – С. 64–65.

96. Нормы триптофана для бройлеров / К. Харламов, И. Егоров, Ш. Имангулов, Б. Розанов // Птицеводство. – 2006. – № 4. – С. 22–23.

97. Овсепьян, В. А. Использование сорбента «Ковелос-Сорб» и пробиотика «Пролам» в рационах для цыплят-бройлеров : дисс. ... канд. с.-х. : 06.02.08 / Ваган Акопович Овсепьян ; [Место защиты: ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет]. – Владикавказ, 2017. – 135.

98. Орлова, Т. Н. Влияние пробиотика на микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров / Т. Н. Орлова // Евразийский союз ученых. – 2020. – № 10-2(79). – С. 68–70. – DOI 10.31618/ESU.2413-9335.2020.2.79.1039.

99. Орлова, Т. Н. Влияние пробиотика на химический состав мяса цыплят-бройлеров / Т. Н. Орлова, В. Н. Хаустов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5(211). – С. 73–76. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-211-5-73-76.
100. Панин, А. Н. Иммунобиология и кишечная микрофлора / А. Н. Панин, Н. И. Малик, Е. В. Малик. – М. : Аграр. наука : Родник, 1998. – 45 с. – ISBN 5-85898-027-9.
101. Панин, А. Н. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А. Н. Панин, Н. И. Малик // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 3–6.
102. Панин, И. Оценка обменной энергии в комбикормах для птицы / И. Панин, В. Гречишников // Птицеводство. – 2006. – № 6. – С. 10–12.
103. Перспективы применения полезной микрофлоры в составе пробиотических добавок к корму и биоутилизации помета для цыплят-бройлеров / А. И. Петенко, А. И. Ющенко, Е. В. Якубенко, А. Н. Гнеуш // Ветеринария Кубани. – 2014. – № 5. – С. 3–6.
104. Пилюкшина, Е. В. Влияние пробиотика «Левисел SB Plus» на продуктивные качества петухов родительского стада бройлеров / Е. В. Пилюкшина, В. Н. Хаустов // Современная ветеринарная наука: теория и практика: матер. Междунар. науч.-практич. конфер., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевского ГСХА. – Ижевск, 2020. – С. 452–456.
105. Подобед, Л. Обеспечение птицы минеральными веществами / Л. Подобед // Птицефабрика. – 2005. – № 1.– С. 19–21.
106. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов: Ветеринарное законодательство. – Т. 4. – М. : Агропромиздат, 1988. – 38 с.
107. Пробиотики – альтернатива антибиотикам в бройлерном птицеводстве / И. Егоров, Т. Егорова, Л. Криворучко [и др.] // Комбикорма. – 2019. – № 3. – С. 61–63. – DOI 10.25741/2413-287X-2019-03-4-056.

108. Пробиотические кормовые добавки, применяемые в промышленном птицеводстве / А. Д. Ачмиз, А. С. Бородихин, Е. П. Викторова [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2021. – № 2. – С. 27–31. – DOI 10.33861/2071-8020-2021-2-27-31.
109. Промышленное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1991. – 544 с.
110. Промышленное птицеводство / А. П. Агеечкин, Ф. Ф. Алексеев, А. В. Аラлов [и др.] // Под. общ. ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2015. – 599 с.
111. Птицеводство в России: тренды, проблемы, перспективы // Рынок мяса и мясных продуктов. – 2021. – № 3. – С. 18–20.
112. РД-АПК 3.10.07.02-09. Методические рекомендации по содержанию лабораторных животных в вивариях научно-исследовательских институтов и учебных заведений / П. Н. Виноградов, С. С. Шевченко, О. Л. Седов, Е. С. Гарафутдинова [и др.] // Министерство сельского хозяйства РФ. – Москва, 2009. – 27 с.
113. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2002. – 65 с.
114. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш. А. Имангулов [и др.]. – 2-е изд., доп. и пер. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2003. – 143 с.
115. Рождественский, К. В. Кормление сельскохозяйственной птицы / К. В. Рождественский, В. А. Щафров. – М. : Колос, 1980. – 303 с.
116. Романова, Т. В. Современное состояние производства и реализации мяса бройлеров в странах мира / Т. В. Романова // Вестник науки. – 2022. – Т. 4. – № 10(55). – С. 33–45.
117. Рубцов, В. Современные селеноорганические препараты / В. Рубцов, С. Алексеева // Птицеводство. – 2006. – № 8. – С. 14–15.
118. Руководство пользователя. Анализатор гематологический автоматический Abacus Junior Vet, изг. Фирма «Diatron», Австрия.

119. Саляхов, А. Ш. Эффективность использования ферментно-пробиотического комплекса при выращивании уток / А. Ш. Саляхов, О. А. Якимов, Г. С. Фролов. – Казань : Отечество, 2022. – 132 с. – ISBN 978-5-9222-1295-3.
120. Самохин, В. Т. Методические указания по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных / В. Т. Самохин. – Воронеж, 1987. – 22 с.
121. Селекционно-генетические методы и программы выведения новых линий и создания конкурентоспособных кроссов яичных и мясных кур / И. Л. Гальперн, В. В. Синичкин, О. И. Станишевская [и др.]. – СПб., 2010. – 164 с.
122. Селен в комбикормах для мясных кур / И. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2006. – № 6. – С. 13–14.
123. Сидоренко, Л. Л. Влияние биологически активной добавки «Виготон» на процессы метаболизма у цыплят-бройлеров : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.01.04. – Курск, 2015. – 22 с.
124. Смирнов, А. М. Научно-методологические аспекты исследования токсических свойств фармакологических лекарственных средств для животных : монография / А. М. Смирнов, В. И. Дорожкин. – М. : Россельхозакадемия, 2008. – 18–22 с.
125. Совместное применение пробиотика и сорбента в птицеводстве / А. А. Данилова, А. Н. Ратошный, Д. В. Осепчук [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – Т. 9. – № 1. – С. 338–344. – DOI 10.34617/z3xs-rb65.
126. Степанова, А. М. Влияние пробиотика из штаммов *Bacillus subtilis* на минерально-витаминный состав продукции птицеводства / А. М. Степанова // Научная жизнь. – 2020. – Т. 15. – № 8 (108). – С. 1128–1137. – DOI 10.35679/1991-9476-2020-15-8-1128-1137.
127. Столляр, Т. А. Прогрессивные технологии в бройлерном производстве / Т. А. Столляр // Птицеводство. – 1991. – № 1. – С. 18–21.

128. Строжа, И. К. Роль жира и линотропных факторов в липидном обмене у цыплят / И. К. Строжа, Л. К. Вебере // Биологически активные кормовые добавки. – 1965. – С. 202–226.
129. Струк, Е. А. Новые подходы к технологии выращивания ремонтного молодняка кросса «Хайсекс коричневый» : диссертация ... канд. биол. наук : 06.02.10 / Струк Евгения Александровна ; [Место защиты: ФГБНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. – Волгоград, 2021. – 126 с.
130. Субботин, В. В. Опыт применения пробиотика Лактобифадол в различных отраслях животноводства и в птицеводстве / В. В. Субботин, Н. В. Данилевская // Эффективное животноводство, 2009. – № 4(62). – С. 40–41.
131. Супрунов, О. В. Физиология питания птицы / О. В. Супрунов – Краснодар. – 2000. – 309 с.
132. Токсико-фармакологическая характеристика новой жидкой пробиотической добавки / А. Г. Кощаев, Ю. А. Лысенко, В. А. Мищенко, В. В. Радченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 64. – С. 163–169. – DOI 10.21515/1999-1703-64-163-169.
133. Топорова, Л. От чего зависит потребление корма / Л. Топорова, И. Топорова // Животноводство России. – 2007. – № 10. – С. 17–19.
134. Трухина, Т. Ф. Экономическая эффективность глубокой переработки мяса птицы / Т. Ф. Трухина // Мясная индустрия. – 2009. – № 7. – С. 15–17.
135. Тучемский, Л. И. Технология выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров / Л. И. Тучемский. – Сергиев Посад, 2004. – 203 с.
136. Физиология сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1991. – 432 с.
137. Фармакологическое и токсикологическое действие пробиотической кормовой добавки, используемой в кормлении птицы / Ю. А. Лысенко, Г. В. Фисенко, А. С. Родионова [и др.] // Зоотехния. – 2015. – № 12. – С. 17–18.

138. Фисинин, В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография / В. И. Фисинин. – М. : Хлебпродинформ, 2019. – 469 с.
139. Фисинин, В. Мировые и российские тренды развития птицеводства / В. Фисинин // Животноводство России. – 2018. – № 4. – С. 2–4.
140. Фисинин, В. И. Достижения и задачи российского птицеводства / В. И. Фисинин // Животноводство России. – 2014. – № 3. – С.2–5.
141. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О. А. Багно, О. Н. Прохоров, С. А. Шевченко [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 4. – С. 687–697. – DOI 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus.
142. Хабриев, Р. У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р. У. Хабриев. – М., 2005. – 832 с.
143. Хомченко, О. Влияние лития на рост и развитие молодняка птицы / О. Хомченко, Л. Наумова // Птицеводство. – 2005. – № 12. – С. 21–22.
144. Хохрин, С. Н. Кормление свиней, птицы, кроликов и пушных зверей : справочное пособие / С. Н. Хохрин. – СПб. : ПРОФИ-ИНФОРМ, 2004. – 544 с.
145. Цогоева, Ф. Н. Морфологический состав тушек цыплят-бройлеров на фоне антиоксидантов и пробиотика / Ф. Н. Цогоева, Р. Б. Темираев // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : матер. Всероссийской науч.-практич. конфер. – Владикавказ : Горский государственный аграрный университет, 2019. – С. 280–282.
146. Шацких, Е. Селенит натрия – активный антиоксидант / Е. Шацких, И. Лебедева // Птицеводство. – 2006. – № 3. – С. 21.
147. Шевченко, С. Влияние селена и йода на интенсивность роста цыплят-бройлеров / С. Шевченко, А. Еранов, О. Глазунова // Птицеводство. – 2005. – № 7. – С. 10.

148. Экономическая эффективность применения биологически активных добавок в рационе цыплят-бройлеров / Э. К. Папуниди, А. З. Каримова, А. В. Потапова, С. Ю. Смоленцев // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2019. – Т. 5. – № 2(18). – С. 191–196. – DOI 10.30914/2411-9687-2019-5-2-191-196.

149. Эффективность Провитола в комбикормах для кур / Т. М. Околелова, Р. Ш. Мансуров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Птицеводство. – 2014. – № 1. – С. 12–14.

150. Юнусова, О. Ю. Влияние кормовой добавки «Оргео-стим» на использование питательных веществ рационов и продуктивность цыплят-бройлеров : диссертация ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Ольга Юрьевна Юнусова ; [Место защиты : ФГОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия】. – Пермь, 2006. – 112 с.

151. Якимов, О. А. Использование кормовой добавки «Провитол» в птицеводстве / О. А. Якимов, М. К. Гайнуллина, А. Ш. Салыхов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251. – № 3. – С. 306–312. – DOI 10.31588/2413\_4201\_1883\_3\_251\_306.

152. Яппаров, И. А. Влияние селебена на показатели селенового обмена у цыплят-бройлеров / И. А. Яппаров, Т. Н. Родионова // Зоотехния. – 2006. – № 9. – С. 18–19.

153. Adhikari, P. A. Overview of prebiotics and probiotics: focus on performance, gut health and immunity—a review / P. A. Adhikari, K. K. Woo // Annals of animal science, 2017. – № 17.4. – Р. 949–966.

154. Assessing current and future meat and fish consumption in Sub-Saharan Africa : Learnings from FAO Food Balance Sheets and LSMS household survey data / S. Desiere [et al.] // Global food security. – 2018. – Т. 16. – С. 116–126.

155. Babinszky, L. Advanced Studies in the 21st Century Animal Nutrition / L. Babinszky, J. Oliveira , E. M. Santos , R. Payan-Carreira. – 2021. – 180 p. – ISBN 978-1-83969-404-2.

156. Bacteriocinogenic probiotics as an integrated alternative to antibiotics in chicken production-why and how? / A. Lone [et al.] // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2022. – T. 62. – №. 31. – P. 8744–8760.
157. Bean-Hodgins, L. Mandated restrictions on the use of medically important antibiotics in broiler chicken production in Canada: implications, emerging challenges, and opportunities for bolstering gastrointestinal function and health—a review / L. Bean-Hodgins, E. G. Kiarie //Canadian Journal of Animal Science. – 2021. – T. 101. – №. 4. – P. 602–629.
158. Beisel, W. R. Single nutrients and immunity / W. R. Beisel // Amer. J. Nutr. – 1982. – V. 35 (2). – P. 34–38.
159. Boyd, F. M. Effect of diet on avian leukosis / F. M. Boyd, H. M. Edwards // P. Sci. – 1968. – V. 47, 2. – P. 338–339.
160. Can probiotics improve the environmental microbiome and resistome of commercial poultry production? / A. A. Pedroso, A. L. Hurley-Bacon, A. S. Zedek, [et al.] // International Journal of Environmental Research and Public Health, 2013. – No 10(10). – P. 4534–4559. – DOI: 10.3390/ijerph10104534.
161. Edward, N. Patterns of lipogenesis in laying hens fed a high fat diet containing safflower oil / N. Edward, B.D. Matthew // Nutrit. – 1989. – P. 690–695.
162. Effect of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers / R. M. Engberg [et al.] // Poultry science. – 2000. – T. 79. – №. 9. – C. 1311–1319.
163. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes. – ETS № 123. – Strasbourg, 1986.
164. Feed-additive probiotics accelerate yet antibiotics delay intestinal microbiota maturation in broiler chicken / Gao, P., Ma, C., Sun, Z. [et al.] // *Microbiome*. – 2017. – Vol. 5, 91. – <https://doi.org/10.1186/s40168-017-0315-1>
165. Food security: The challenge of feeding 9 billion people / H. C. J. Godfray, J. R. Beddington, I. R. Crute [et al.] // Science. – 2010. – Vol. 327. – № 5967. – P. 812–818. – DOI 10.1126/science.1185383. – EDN YBCXTF.
166. Gross, R. L. Nutrition and immunological function / R. L. Gross, P. M. Newberne // Physiol. Rev. – 1980. – V. 60. – P. 188–302.

167. Gruhn, K. Suboptimaler lystingehsit / K. Gruhn, G. Richter // Arch. exp. veterinar. med. 28. – 1974. – № 4. – P. 627–638.
168. Hill, C. H. Dietary influences on resistance to *Salmonella* infection in chicks / C. H. Hill // Fed. Proc. – 1979. – V.38. – P. 2129–2133.
169. Hobson, P.N. Microbial ecology and activities in the rumenpart I / P. N. Hobson, R.J. Wallase // Crit. Rev. Microbiol. – 1982. – V. 9, № 13. – P. 165–225.
170. Hood, R. Gellular and biochemical aspects of fat deposition in the broiler chicken / R. Hood // Worlds Poult. Sci. – 1984. – V. 40. – P. 160–169.
171. ILRI. «Options for the livestock sector in developing and emerging economies to 2030 and beyond». Meat : the future series. – Geneva, Switzerland : World Economic Forum, 2019.
172. Johnson, W. D. Peripheral neuropathy associated with dietary riboflavin deficiency in the chicken. 1, Light microscopic study / W. D. Johnson, R. W. Storks // Vet. Pathol. – 1988. – V. 25 (1). – P. 9–16.
173. Kiarie, E. The role of added feed enzymes in promoting gut health in swine and poultry / E. Kiarie, L. F. Romero , C. M. Nyachoti / Nutr. Res. Rev. – 2013. – V. 26, No 1. – P. 71–88. – DOI: 10.1017/S0954422413000048.
174. Nawab, A.; Liu, W.; Li, G.; Ibtisham, F.; FOX, D.P.; Zhao, Y.; Wo, J.; Xiao, M.; Nawab, Y.; An, L. The potential role of probiotics (nutraceuticals) in gut health of domestic animals; an alternative to antibiotic growth promoters. J. Hell. Vet. Med. Soc. 2018, 69, 1169–1188.
175. Ogbuewu, I. P. Bacillus Probiotics as Alternatives to In-feed Antibiotics and Its Influence on Growth, Serum Chemistry, Antioxidant Status, Intestinal Histomorphology, and Lesion Scores in Disease-Challenged Broiler Chickens / I. P. Ogbuewu, M. Mabelebele, N. A. Sebola, C. Mbajiorgu // Front Vet Sci. – 2022. – 28;9:876725. – doi: 10.3389 / fvets.2022.876725. – PMID: 35573393; PMCID: PMC9096611.
176. Prebiotics and probiotics in feed and animal health / A. Anadón [et al.] //Nutraceuticals in Veterinary Medicine. – Springer, Cham, 2019. – P. 261–285.
177. Prebiotics can restrict *Salmonella* populations in poultry: a review / M. E. Abd El-Hack [et al.] // Animal Biotechnology. – 2021. – P. 1–10.

178. Prebiotics, probiotics and postbiotics for sustainable poultry production / R. C. Reuben [et al.] // World's Poultry Science Journal. – 2021. – T. 77. – № 4. – C. 825–882.
179. Precursor (amino acid): product (vitamin) interrelationship for growing chicks as illustrated by triptophanniacin and methioninecholine / G. L. Czarnecki [et al.] // P. Sci. – 1983. – V. 62. – P. 371–374.
180. Probiotics in poultry feed: A comprehensive review / M. E. Abd El-Hack [et al.] // Journal of animal physiology and animal nutrition. – 2020. – T. 104. – № 6. – C. 1835–1850.
181. Qu mang chang ji he wei qu mang chang ji ce ding hua sheng po hu ma po zhi ma po an ji suan xiao hua lv de yan jiu / Hou Shuisheng [et al.] // Acta vet. et zootech. – 1996. – № 5. – P. 388–395.
182. Rethinking our understanding of the pathogenesis of necrotic enteritis in chickens / Van Immerseel F. [et al.] // Trends in microbiology. – 2009. – T. 17. – №. 1. – C. 32–36.
183. Ricke, S. C. Prebiotics and alternative poultry production / S. C. Ricke // Poultry Science. – 2021. – T. 100. – №. 7. – P. 101174.
184. Role of different growth enhancers as alternative to in-feed antibiotics in poultry industry / K. Rafiq [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. – 2022. – T. 8. – P. 1675.
185. Salmonella and Campylobacter in chicken meat: meeting report / World Health Organization [et al.]. – World Health Organization, 2009. – T. 19.
186. Scrimshaw, N. S. Interactions of nutrition and infection / N. S. Scrimshaw, C. E. Taylor, J. E. Gordon. – Geneva, 1968. – P. 60–142.
187. Shi Z. Applications of microbiome analyses in alternative poultry broiler production systems / Z. Shi, Jr M. J. Rothrock, S. C. Ricke // Frontiers in veterinary science. – 2019. – T. 6. – P. 157.
188. Tappel, A. L. Vitamin E as the biological lipid antioxidant / A. L. Tappel // Vitam. Horm. – 1962. – V. 20. 2. – P. 493–550.
189. The Modulatory Effects of *Lacticaseibacillus paracasei* Strain NSMJ56 on Gut Immunity and Microbiome in Early-Age Broiler Chickens / SS Joo, JH Yoon,

JY Jung [et al.] // Animals (Basel). – 2022. – Dec 4;12(23):3413. – DOI: 10.3390/ani12233413. PMID: 36496934; PMCID: PMC9741015.

190. The use of probiotics for improving the biological potential of broiler chickens / L. N. Skvortsova, A. G. Koshchaev, V. I. Shcherbatov, Y. A. Lysenko [et al.] // International Journal of Pharmaceutical Research. – 2018. – T. 10. – № 4. – P. 760.

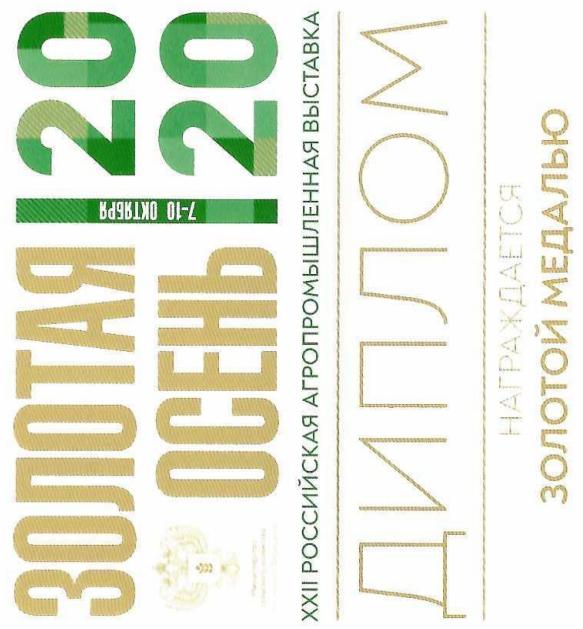
191. The use of probiotics in poultry production for the control of bacterial infections and aflatoxins / D. Hernandez-Patlan [et al.] // Prebiotics and Probiotics-Potential Benefits in Nutrition and Health. – 2020. – C. 217–238.

192. Thiruvenkadan, A. K. Layer breeding strategies: An overview / A. K. Thiruvenkadan, S. Panneerselvam, R. Prabakaran // World's Poultry Science Journal. – 2010. – Vol. 66. – No 3. – P. 477–501. – DOI 10.1017/S0043933910000553.

193. Use of prebiotics as an alternative to antibiotic growth promoters in the poultry industry / B. Solis-Cruz [et al.] //Prebiotics and Probiotics-Potential Benefits in Nutrition and Health. – IntechOpen, 2019.

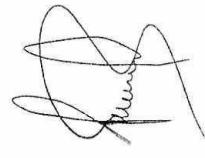
194. Zhou, Y. Projected demand and supply for various foods in West Africa: Implications for investments and food policy / Y. Zhou, J. Staatz // Food Policy. – 2016. – T. 61. – C. 198–212.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**



ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Г. ТРУБИЛINA»  
г. Краснодар

*За разработку технологии получения и эффективность применения  
новой пробиотической кормовой добавки в птицеводстве*

  
Д.Н. ПАТРУШЕВ  
МИНИСТР СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



XVI INTERNATIONAL SALON of  
INVENTIONS and NEW TECHNOLOGIES  
«NEW TIME»

IAȘI - ROMÂNIA



# DIPLMA



## AND

# SPECIAL AWARD

Лысенко Ю. А., Кошаев А. Г., Лунева А. В.,  
Бойко А. А., Муртазаев К. Н., Неверова О. П.

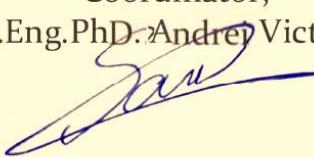
(г. Краснодар, Российская Федерация)

за разработку

**Пробиотическая добавка на основе  
функциональной микрофлоры  
для птицеводства**

Coordinator,

Ass. Prof. Eng. PhD. Andrei Victor SANDU



«STABLE DEVELOPMENT IN TIME OF CHANGES»



**XVI**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН  
ИЗОБРЕТЕНИЙ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
«НОВОЕ ВРЕМЯ»**

*Устойчивое развитие  
во время перемен!*



**Диплом  
Серебряной медалью  
награждается**

**Лысенко Ю. А., Кощаев А. Г., Лунева А. В.,  
Бойко А. А., Муртазаев К. Н., Неверова О. П.  
(г. Краснодар, Российская Федерация)**

**за разработку**

**ПРОБИОТИЧЕСКАЯ ДОБАВКА НА ОСНОВЕ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ  
ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА**

Член исполкома  
МФАИ (IFI)

Д.И. Зезулин

Со-Председатель  
Международного жюри

Председатель  
Центрального совета ВОИР

А.А. Ищенко

Генеральный  
менеджер Салона

В.А. Куликов

г. Севастополь  
Российская Федерация  
24-26 сентября 2020 года



# СЕРТИФИКАТ участника

II Всероссийской (с международным участием)  
научно-практической конференции  
молодых ученых АПК  
**«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»**

Настоящий сертификат подтверждает участие  
в конференции и публикацию статьи в сборнике трудов

**Бойко Алексей Андреевич**

**«МИКРОБИОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА ПТИЦ ПОСЛЕ  
ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОГО ПРОБИОТИКА»**

Председатель оргкомитета  
д. с-х. н., академик РАН



А.И. Клименко

п. Рассвет  
12 – 15 мая 2020 г.





**УТВЕРЖДАЮ:**

Руководитель КФХ «Гаджиев А. Г.»

А. Г. Гаджиев

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Кубанского ГАУ,  
профессор

А. И. Трубилин

## **АКТ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВНЕДРЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Мы, нижеподписавшиеся, представители ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»: профессор кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, д-р биол. наук Ю. А. Лысенко, аспирант А. А. Бойко, с одной стороны, и представитель КФХ «Гаджиев А. Г.» Темрюкский район Краснодарского края в лице руководителя фермерского хозяйства А. Г. Гаджиев, с другой стороны, составили настоящий акт производственного внедрения о том, что сотрудниками ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, профессором кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, д-ром биол. наук Ю. А. Лысенко и аспирантом А. А. Бойко, в КФХ «Гаджиев А. Г.» внедрена научно-исследовательская работа на тему: «Эффективность использования пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров».

Производственные испытания были проведены на 12 000 цыплят-бройлеров кросса Росс 308, содержащихся напольным способом и в клеточных батареях. Цыплятам опытных групп дополнительно в рацион ежедневно вводили пробиотик «СБТ-Лакто» из расчёта 0,7 кг/т комбикорма. Результаты расчёта экономической целесообразности показали, что прибыль от реализации мяса птицы кросса Росс 308 в 1-й и 2-й опытных группах составила 416 229,00 и 415 880,80 руб. против 344 596,00 и 346 655,20 руб. одноименных контрольных групп, что соответственно, больше на 71 633,00 и 69 225,60 руб. Разница между 1-й и 2-й опытными группами составила 348,2 руб., что не имело существенного значения между условиями содержания цыплят-бройлеров. Результаты экономического эффекта показали, что применение в рационе птиц микробной кормовой добавки «СБТ-Лакто» способствовало повышению данного показателя при содержании птицы клеточным способом в 1-й опытной группе по сравнению с 1-й контрольной группой на 20,7 %, а при содержании напольным способом во 2-й опытной группе на 20,0 % по сравнению со 2-й контрольной группой.

Представитель КФХ  
«Гаджиев А. Г.»

А. Г. Гаджиев

Представители ФГБОУ ВО  
«Кубанский ГАУ

Ю. А. Лысенко

А. А. Бойко

14.05.2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Руководитель  
ИП «Репрынцев В. В.»



**В. В. Репрынцев**



**А. И. Трубилин**

## **АКТ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВНЕДРЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Мы, нижеподписавшиеся, представители ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»: профессор кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, д-р биол. наук А. Г. Кощаев, аспирант А. А. Бойко, с одной стороны, и представитель ИП «Репрынцев В. В.» г. Краснодар в лице руководителя В. В. Репрынцев, с другой стороны, составили настоящий акт производственного внедрения о том, что сотрудниками ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, профессором кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, д-ром биол. наук А. Г. Кощаевым и аспирантом А. А. Бойко, в ИП «Репрынцев В. В.» внедрена научно-исследовательская работа на тему: «Эффективность использования пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров».

Производственная апробация была проведена на 12 000 цыплят-бройлеров кросса Кобб 500, содержащихся напольно и в клеточных батареях. Птицам опытных групп дополнительно в рацион вводили пробиотическую добавку «СБТ-Лакто» из расчёта 0,7 кг/т корма ежедневно. Результаты производственного внедрения продемонстрировали, что прибыль от реализации мяса цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 в 1-й опытной группе была выше, чем в 1-й контрольной и составила 418 967,60 руб. против 346 135,00 руб., а во 2-й опытной группе выше, чем во 2-й контрольной и составила 421 783,20 руб. против 349 570,20 руб. Разница прибыли между опытными группами была незначительна и составила 2816,2 руб. или 0,6 % в пользу 2-й опытной группы. Экономическая эффективность от применения пробиотика «СБТ-Лакто» в зависимости от условий содержания в 1-й и 2-й опытных группах была выше одноименных контрольных на 21,0 и 20,6 %, соответственно.

Представитель  
ИП «Репрынцев В. В.»

Представители  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

3.02.2022 г.



**В. В. Репрынцев**



**А. Г. Кощаев**



**А. А. Бойко**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-воспитательной работе и цифровой трансформации

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»**, д-р экон. наук, доцент

Е. И. Громов

2023 г.



**СПРАВКА**

о внедрении научно-исследовательской работы «Эффективность применения пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров» А. А. Бойко в учебный процесс ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Результаты научных исследований по докторской работе аспиранта ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» Бойко Алексея Андреевича на тему: «Эффективность применения пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров» были приняты профессорско-преподавательским составом к внедрению в учебный и научный процесс ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» и используются при чтении лекций, проведении практических и лабораторных занятий на факультете зооинженерии и биотехнологий, а также методы исследований применяются аспирантами при выполнении научно-исследовательской работы.

Декан факультета  
зооинженерии и биотехнологий,  
канд. вет. наук, доцент

С. П. Скляров



**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по научно-

исследовательской работе

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ,

д-р биол. наук, профессор

А.А. Ряднов

«15» *мая*

2023г.

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**  
**научно-исследовательской работы аспиранта Бойко А. А. в учебный**  
**процесс университета**

Результаты научных исследований Бойко Алексея Андреевича по докторской работе на тему: «Эффективность применения пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров» приняты к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет». Материалы используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий, подготовки выпускных квалификационных научных работ обучающихся и выполнения научных исследований аспирантов и соискателей на факультете биотехнологий и ветеринарной медицины.

Декан факультета биотехнологий  
и ветеринарной медицины,  
д-р биол. наук, доцент

*Ранделин*

Д.А. Ранделин

Подпись т.т.	<i>Ранделин</i>
Деканат	<i>Алексея Александровича</i>
ЗАВЕРЬЮ: начальник отдела по работе с персоналом	<i>Ильинская Елена Геннадьевна</i>
15.05.23г.	

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор – проректор по  
научной работе и цифровой  
трансформации



ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,

канд. вет. наук, доцент

*И.И. Богданов*

2023 г.

**КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

Результаты научных исследований аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Бойко Алексея Андреевича по диссертационной работе на тему: «Эффективность применения пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров» приняты к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. Они используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий, подготовки квалификационных научных работ и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей на факультете ветеринарной медицины и биотехнологии.

Декан факультета ветеринарной медицины  
и биотехнологии, д-р вет. наук, доцент

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Е. М. Марьин".

Е. М. Марьин

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по учебной работе ФГБОУ  
ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет имени  
И. Т. Трубилина» канд. экон. наук,  
доцент

«23» \_\_\_\_\_ А. В. Петух  
2023 г.



**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**  
**научно-исследовательской работы аспиранта Бойко А. А. в учебный**  
**процесс университета**

Результаты диссертационной работы аспиранта кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики Бойко Алексея Андреевича на тему: «Эффективность применения пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто» при выращивании цыплят-бройлеров» были внедрены в учебно-практический процесс ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» при проведении лабораторно-практических занятий, подготовке студенческих квалификационных научных работ, а также разработке учебно-методических материалов для обучающихся на факультете «Зоотехнии».

Декан факультета зоотехнии,  
д-р с.-х. наук, профессор

В. Х. Вороков