

АГАРКОВА АЛИСА АНАТОЛЬЕВНА

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО
ВЕЩЕСТВА «БАЙКАЛ ЭМ-2» В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва – 2025

Работа выполнена на кафедре частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Научный руководитель:	Иванова Ольга Валерьевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
Официальные оппоненты:	Егорова Татьяна Анатольевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник отдела кормления птицы ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Нестеров Валерий Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры зоогигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»
Ведущая организация:	ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «29» октября 2025 г. в 09:00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.030.10 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» по адресу: 127434, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, тел.: 8 (499) 976-17-14.

Юридический адрес для отправки почтовой корреспонденции (отзывов): 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» и на сайте Университета www.timacad.ru.

Автореферат разослан «__» _____ 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 35.2.030.10,
кандидат биологических наук, доцент

Заикина
Анастасия Сергеевна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Птицеводство – одна из самых динамично развивающихся отраслей животноводства, снабжающая человека доступными высокобелковыми продуктами питания (Фёдорова З.Л., 2022). Перспективность данной отрасли связана со скороспелостью птицы, высокой окупаемостью затрат на производство яиц и мяса (Ленкова Т.Н., 2021).

Для получения максимальной продуктивности от сельскохозяйственной птицы необходимо знать ее генетический потенциал и совершенствовать питание, исходя из физиологических особенностей (Фисинин В.И., 2017).

В настоящее время одним из эффективных технологических приемов, обеспечивающим повышение продуктивных, воспроизводительных качеств птицы, качества продукции, является применение биологически активных добавок (Фисинин В.И. и др., 2015; Хорошевская Л.В. и др., 2015; Буяров В.С. и др., 2019; Лаптев Г.Ю. и др., 2019; Сурай П.Ф. и др., 2019, Андреева, О.Н., 2022), включающих использование пробиотиков и препаратов на основе эффективных микроорганизмов (Пономаренко Ю.А. и др., 2013, 2024). Одним из таких препаратов является биологически активное вещество «Байкал ЭМ-2», которое положительно влияет на организм животных, усиливает иммунитет, формирует здоровый микробиоценоз, повышает сохранность и продуктивность. Однако, информации о влиянии данной добавки на продуктивность перепелов недостаточно. В связи с этим изучение эффективности выпаивания перепелам отечественного биологически активного вещества «Байкал ЭМ-2» является актуальной задачей и имеет большое научное и практическое значение.

Степень разработанности темы. Анализ специальной литературы убедительно показывает, что иммунная система кишечника играет важную роль в поддержании здоровья, продуктивных и воспроизводительных качеств сельскохозяйственных животных и птицы (Фисинин В.И., 2013).

В настоящее время для повышения продуктивности и сохранности птицы предлагается большое количество биологически активных добавок (Лушников К.

и др., 2005; Егоров И.А. и др., 2015; Сахно О.Н. и др., 2018; Метасова С.Ю. и др., 2019; Шацких Е.В. и др., 2020; Vilà B. и др., 2010) в том числе на основе живых микробных культур – пробиотиков (Sidorov M.A. и др., 2000; Bokun A.A. и др., 2002; Буяров В.С. и др., 2024).

Положительное влияние пробиотиков на продуктивность и стояние здоровья сельскохозяйственных животных и птицы было изучено Таракановым Б.В. и др., 2000, 2002; Ивановой О.В., 2003, 2010; Лысенко Ю.А. и др., 2015; Буяровым В.С. и др., 2019, 2024; Кочиш И.И. и др., 2020; Андреевой О.Н., 2022; Пономаренко Ю.А. и др., 2024 и многими другими исследователями.

Однако наибольшую известность в России получил микробиологический препарат «Байкал ЭМ-1» (Иванова С.В., 2016). Большой вклад в изучение данного препарата внесли следующие ученые Новицкий А.А. и др., 2011, 2012, 2015, 2022; Ефимова Л.В. и др., 2011; Байзигитова Я.Р. и др., 2014, 2017; Фархутдинова А.Р. и др., 2017, 2019, 2020; Иванова Е.Г., 2018. Информация по изучению применения в перепеловодстве биологически активного вещества «Байкал ЭМ-2» (БАВ «Байкал ЭМ-2») в научной литературе отсутствует.

Цель исследований. Целью диссертационной работы являлось определение оптимальной концентрации раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» для выпаивания перепелам.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить оптимальную концентрацию водного раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» для выпаивания перепелам, позволяющую повысить продуктивность, сохранность поголовья, переваримость питательных веществ рациона и экономическую эффективность.
2. Установить воздействие различных концентраций растворов БАВ «Байкал ЭМ-2» на морфологические показатели и аминокислотный состав яиц перепелов.
3. Изучить биохимические показатели крови, морфофизиологические показатели органов и гистологические показатели органов пищеварения перепелов под действием различных концентраций растворов БАВ «Байкал ЭМ-2».

4. Изучить продуктивность, сохранность перепелов и экономическую эффективность выпаивания перепелам новой разработанной оптимальной концентрации раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» в условиях производственного эксперимента.

Научная новизна работы. Впервые дано научное обоснование целесообразности выпаивания перепелам оптимальной концентрации водного раствора БАВ «Байкал ЭМ-2». Получены новые данные о положительном влиянии изучаемой добавки на основные зоотехнические показатели перепелов маньчжурской и тexasской пород, качество яиц, морфофизиологические показатели органов и гистологические показатели органов пищеварения, биохимические показатели крови и переваримость кормов. Впервые определена оптимальная концентрация раствора БАВ «Байкал ЭМ- 2» для выпаивания перепелам, позволяющая повысить продуктивность и экономическую эффективность выращивания и содержания перепелов.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Теоретическая значимость работы заключается в том, что расширены знания о влиянии выпаивания БАВ «Байкал ЭМ-2» на продуктивность, морфофизиологические, гистологические и биохимические показатели перепелов, переваримость кормов и экономическую эффективность. В результате изучения различных концентраций раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» было определено, что выпаивание 1,00%-го раствора является оптимальным и позволяет у молодняка повысить живую массу на 6,15 %, сохранность – на 4,00 %; уровень рентабельности производства мяса – на 2,6 %; у взрослого поголовья – сохранность на 0,77 %, интенсивность яйценоскости – на 7,29 % и уровень рентабельности – на 6,42 %.

Методология и методы диссертационного исследования. Методологической основой для постановки цели и задач являлись труды отечественных и зарубежных исследователей в области кормления и содержания сельскохозяйственной птицы. В диссертации использовались общепринятые зоотехнические, биохимические, физико-химические, гистологические,

статистические и экономические методы исследования, которые выполнялись на современном и поверенном научном оборудовании.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

– Увеличение живой массы, сохранности поголовья, яичной продуктивности, качества яиц, переваримости питательных веществ рациона; улучшение морфофизиологические и гистологических показателей органов, биохимических показатели крови перепелов под действием различных концентраций водного раствора БАВ «Байкал ЭМ-2».

– Экономическая эффективность выпаивания различных концентраций водного раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» и определение оптимальной концентрации добавки.

– Улучшение основных зоотехнических и экономических показателей выращивания перепелов при выпаивании новой разработанной оптимальной концентрации раствора БАВ «Байкал ЭМ-2».

Степень достоверности результатов. Достоверность данных, полученных при проведении экспериментов, подтверждается использованием современных методик, сертифицированного оборудования. Полученные результаты исследований обработаны методами математической статистики в табличном процессоре Microsoft Excel, 2020. Исследования проведены на достаточном поголовье перепелов.

Апробация результатов. Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на: Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова (Москва, 2022); Международном научном симпозиуме, посвященному 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна «Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры» (Москва, 2023); International scientific and practical conference «Methods for synthesis of new biologically active substances and their application in various industries of the world economy – 2023» (Москва, 2023); IX Международной научной конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири» (Красноярск, 2025).

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Результаты исследований и материалы диссертации опубликованы в 7 научных работах, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ и 1 статья в журнале, входящем в международную базу данных Scopus.

Личный вклад автора. Выбор материалов и методов исследований, организация и проведение научных экспериментов, обработка и анализ полученных данных осуществлялись лично автором диссертационной работы.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 149 страницах машинописного текста и включает 9 рисунков, 28 таблиц, 13 приложений и состоит из следующих разделов: введения, основной части, заключения, предложений производству, перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы и приложений. Список литературы включает в себя 243 наименования, в том числе 61 – на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по выпаиванию перепелам биологически активного вещества «Байкал ЭМ-2» (БАВ «Байкал ЭМ-2») проводились в период с 2022 по 2024 гг. Было проведено два опыта. В первом, научно-хозяйственном эксперименте, перепелам выпаивали различные концентрации водного раствора добавки. На основании полученных результатов была определена оптимальная концентрация раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» для выпаивания перепелам, и проведен производственный эксперимент, подтверждающий целесообразность применения оптимальной концентрации водного раствора добавки на достаточно большом поголовье.

Все подопытные группы птицы формировались с использованием метода пар-аналогов. Подопытное поголовье перепелов было одного возраста и породы, клинически здоровым. Птица содержалась в клетках, температура воздуха, освещенность и световой режим в помещении регулировались в зависимости от возраста перепелов в соответствии с рекомендациями ВНИТИП. Эксперименты проводились с соблюдением санитарных и биоэтических норм содержания сельскохозяйственных птиц. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

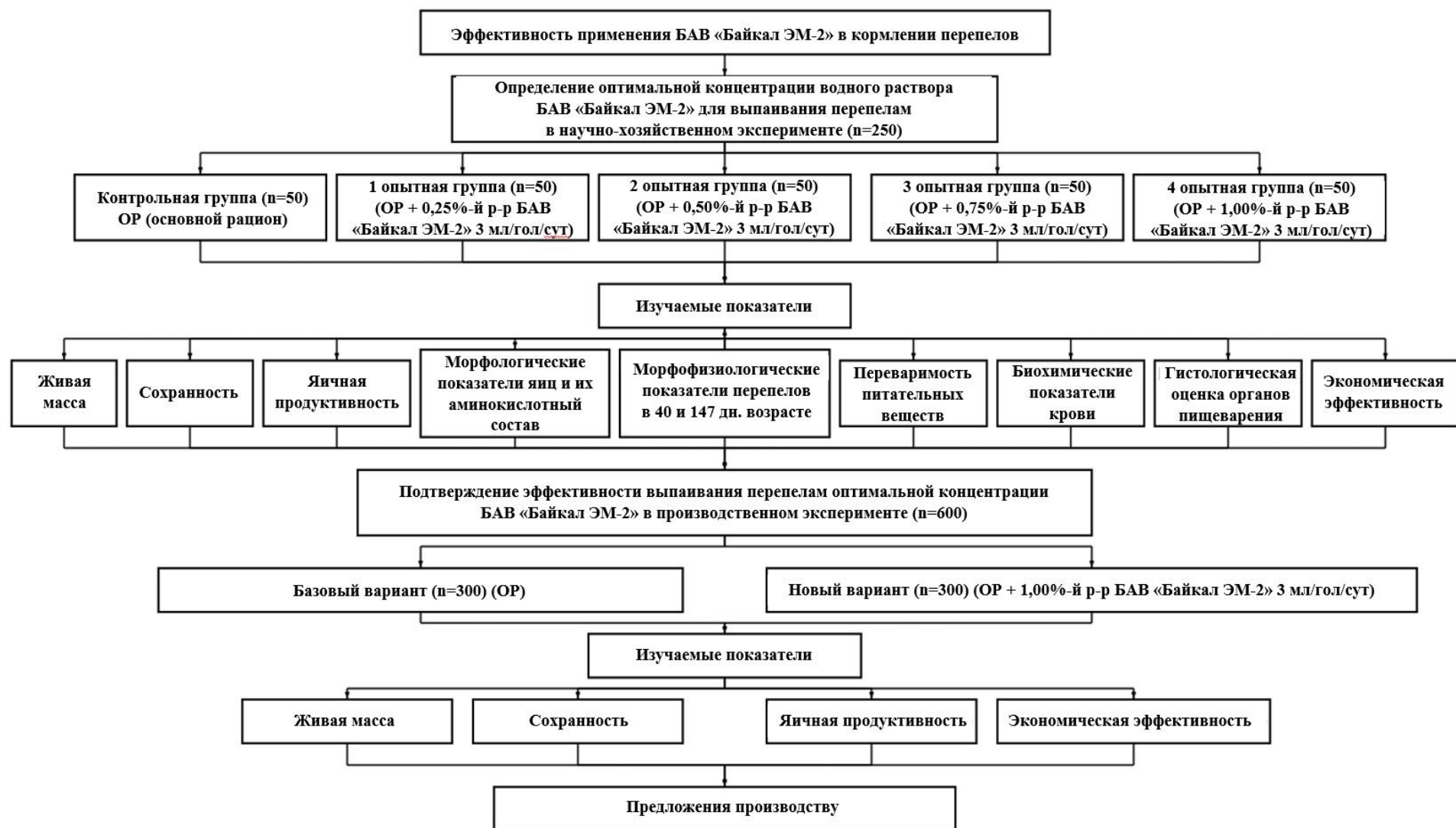


Рисунок 1 – Общая схема исследований

БАВ «Байкал ЭМ-2» состоял из комплекса регенеративных бактерий (молочнокислых, фотосинтезирующих, азотфиксирующих), микроскопических грибов, сахаромикетов, гуминовых кислот, фульвокислот, культуральной жидкости и производился в ООО «НПО ЭМ-ЦЕНТР» (г. Улан-Уде).

Научно-хозяйственный эксперимент проводился в условиях учебно-производственного птичника ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева. Объектами исследования послужили перепела маньчжурской породы в возрасте от 4 до 147 суток в соответствии со схемой, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного эксперимента по определению оптимальной концентрации водного раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» для выпаивания перепелам

Группа	Количество голов, гол.	Период выращивания, дн.	Условия кормления
Контрольная	50	4-147	Основной рацион (ОР)
1-я опытная			ОР + 0,25%-й раствор БАВ «Байкал ЭМ-2» (3 мл/гол/сут.)
2-я опытная			ОР + 0,50%-й раствор БАВ «Байкал ЭМ-2» (3 мл/гол/сут.)
3-я опытная			ОР + 0,75%-й раствор БАВ «Байкал ЭМ-2» (3 мл/гол/сут.)
4-я опытная			ОР + 1,00%-й раствор БАВ «Байкал ЭМ-2» (3 мл/гол/сут.)

Перепела контрольной группы получали основной рацион без дополнительных добавок. Перепелам опытных групп через вакуумные поилки выпивали водный раствор БАВ «Байкал ЭМ-2» в количестве 3 мл/гол/сут. в виде: 0,25%-го; 0,50%-го; 0,75%-го и 1,00%-го растворов.

Производственный эксперимент проводился в условиях личного подсобного хозяйства (ЛПХ) Ю.В. Шапина Кимрского района Тверской области на перепелах техасской породы в возрасте от 1 до 150 суток. Для проведения эксперимента были сформированы 2 группы перепелов по 300 голов в каждой группе в соответствии со схемой опыта, представленной в таблице 2.

Таблица 2 – Схема производственного опыта по подтверждению оптимальной концентрации водного раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» для выпаивания перепелам, установленной в первом опыте

Вариант	Количество голов, гол.	Период выращивания, дн.	Условия кормления
Базовый	300	с 1 по 150	Основной рацион (ОР)
Новый			ОР + 1,00%-й раствор БАВ «Байкал ЭМ-2» (3 мл/гол/сут.)

Перепела контрольной группы дополнительных добавок не получали. К основному рациону перепелам опытной группы в питьевую воду через вакуумные поилки вносили 1,00%-й раствор БАВ «Байкал ЭМ-2» в количестве 3 мл на голову в сутки.

Кормление перепелов осуществлялось комбикормами торговой марки «Экорм» производимыми в ОАО «Мелькомбинат» (г. Тверь) в соответствии с фазами развития птицы. С 1-го по 30-й день скормливали комбикорм «Старт», с 31-го по 41-й день – комбикорм «Рост», с 42-го дня и старшего возраста скормливали комбикорм «Несушки».

Учет изучаемых показателей проводился по стандартным методикам:

- Живую массу определяли еженедельно путем индивидуального взвешивания всего подопытного поголовья на электронных весах. На основании результатов взвешивания рассчитывались среднесуточный, относительный и абсолютный приросты живой массы перепелов.
- Сохранность поголовья учитывалась ежедневно путем подсчета павшей птицы.
- Основные показатели яйценоскости определяли расчетным путем.
- Расход комбикорма определяли ежедневно путем учета заданного корма и снятия остатков (кг).
- Морфометрические показатели тушек и органов изучались в возрасте перепелов 40 и 147 дней.
- Морфологический анализ яиц проводился в возрасте перепелов с 120-го по 140-й день. Было исследовано по 10 яиц из каждой группы.

– Переваримость питательных веществ рациона определяли при проведении балансового опыта. Из каждой группы были отобраны по 10 гол. самок. Для изучения химического состава ежедневно в течение трех суток были отобраны образцы кормов и их остатков, помета и яиц. Отбор и консервацию проб кормов, помета и яиц проводили в соответствии с методикой Н.А. Лукашик, В.А. Тащилин (1965) и исследовали в сертифицированной лаборатории ООО «Бирюч» Белгородской области. На основе полученных данных рассчитали переваримость питательных веществ рационов.

– Отбор крови у перепелов для биохимического анализа проводили в возрасте 147 суток методом декапитации. Сыворотку крови исследовали на биохимическом анализаторе крови BioChem FC-120.

– Гистологические препараты изготавливались по стандартным методикам Золотовой А.В., Панова В.П. (2016). Окраска полученных срезов осуществлялась гематоксилин-эозином по методике Ромейса Б. (1953).

– Морфометрические показатели тушек, переваримость питательных веществ рациона, морфологический анализ яиц, биохимический анализ крови, изготовление гистологических препаратов осуществляли в лабораториях ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

– Расчет показателей экономической эффективности полученных данных проводился в соответствии с методическими рекомендациями Смирнова А.К. с соавторами (2003).

– Статистическую обработку данных проводили по методике Лакина Г.Ф. и программы «Microsoft Excel». Достоверность разности между признаками определяли путем сопоставления с критерием Стьюдента. При этом определяли три порога достоверности (* – при $p \leq 0,05$; ** – при $p \leq 0,01$; *** – при $p \leq 0,001$).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Изучение оптимальной концентрации водного раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» выпаиваемого перепелам в научно-хозяйственном эксперименте

Результаты изучения динамики живой массы перепелов маньчжурской породы в научно-хозяйственном эксперименте представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Живая масса молодняка перепелов в научно-хозяйственном эксперименте, г (n=250)

Возраст, дн.	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
4	17,56±0,51	17,61±0,53	17,59±0,49	17,52±0,45	17,51±0,55
11	41,94±0,93	41,99±0,92	42,09±0,82	43,91±0,91	43,83±0,81
18	87,09±1,62	87,17±1,58	87,80±1,47	92,96±1,49	93,91±1,31
25	118,97±2,18	119,56±1,93	120,87±1,80	121,12±2,10	121,79±1,74
32	155,25±2,30	155,82±2,14	156,56±2,14	157,91±2,19	157,38±2,07
40	178,81±2,62	179,68±2,72	179,65±2,46	181,57±2,16	180,71±2,46

Примечание. Здесь и далее: разность достоверна по сравнению с контрольной группой * – при $p \leq 0,05$; ** – при $p \leq 0,01$; *** – при $p \leq 0,001$.

В возрасте 40 дней живая масса птицы в опытных группах превосходила контрольную группу на 0,5; 0,5; 1,5 и 1,1 %. Однако, наибольшей живой массой отличались перепела в 3-й опытной группе (+1,5 % к контролю). Это подтверждено расчётами приростов живой массы, представленными в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели приростов живой массы молодняка перепелов в научно-хозяйственном эксперименте

Прирост	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Абсолютный, г	161,25	162,07	162,06	164,05	163,20
Среднесуточный, г	4,48	4,48	4,50	4,50	4,56
Относительный, %	164,23	164,30	164,33	164,80	164,67

Наибольший абсолютный и относительный приросты живой массы были у молодняка в 3-й опытной группе и превосходили результаты контрольной группы на 1,7 и 0,6 %, соответственно. Однако, наиболее высокий среднесуточный прирост был у птиц в 4-й опытной группе и превышал значения контрольной группы на 1,8 %.

Сохранность молодняка (рис. 2) в 40-дневном возрасте во 2-й и 4-й опытных группах составила 100 %, что больше, чем в контрольной группе на 6,0 %, в 1-й и 3-й опытных группах – на 2 %.

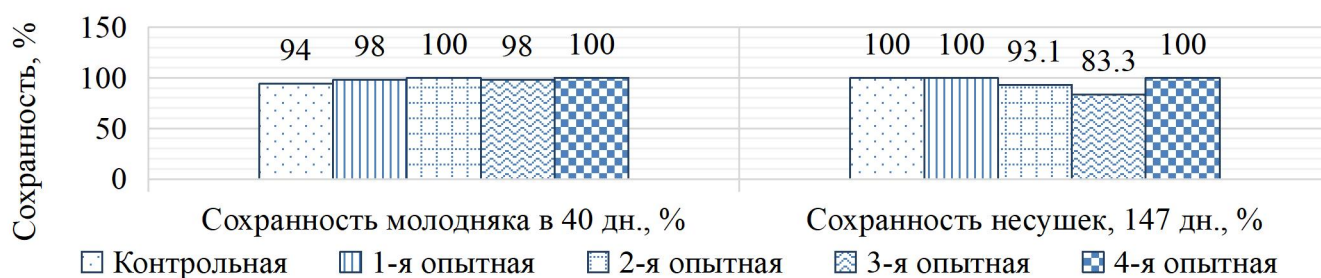


Рисунок 2 - Сохранность поголовья, %...

В возрасте 147 дней 100%-я сохранность поголовья была в контрольной, 1- и 4-й опытных группах.

Морфофизиологические показатели перепелов 40 дневных перепелов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Морфофизиологические показатели перепелов в возрасте 40 дней (n=3)

Показатели	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Живая масса, г	169,7±2,73	174,1±3,67	174,0±3,60	177,3±4,20	174,7±2,27
Сердце, г	1,79±0,11	1,80±0,07	1,84±0,27	1,74±0,09	1,85±0,19
Железистый желудок, г	0,80±0,02	0,81±0,04	0,89±0,06	0,83±0,10	0,84±0,05
Мускульный желудок, г	4,28±0,34	4,60±0,22	4,26±0,21	4,51±0,36	4,59±0,15
Зоб, г	0,55±0,18	0,69±0,05	0,51±0,11	0,57±0,28	0,53±0,08
12-ти перстная кишка:					
масса, г	2,31±0,23	2,40±0,06	2,12±0,15	2,86±0,49	2,21±0,62
длина, см	11,33±0,83	11,10±0,07	11,93±2,74	11,93±0,08	14,33±2,86
Тонкая кишка:					
масса, г	1,85±0,21	2,34±0,21	1,75±0,25	2,05±0,44	2,68±0,32
длина, см	31,77±2,31	33,50±0,61	30,17±2,70	31,50±1,23	37,53±1,68
Подвздошная и слепая кишки:					
масса, г	1,23±0,05	1,54±0,17	1,77±0,30	2,16±0,08*	2,01±0,22
длина подвздошной кишки, см	6,60±0,51	6,87±0,32	7,97±0,71	8,20±0,39	7,67±0,25
длина слепых кишок, см	6,60±0,51	6,87±0,23	7,97±0,71	8,20±0,39	7,67±0,25
Прямая кишка:					
масса, г	0,54±0,06	0,42±0,02	0,36±0,02	0,66±0,07	0,39±0,07
длина, см	4,13±0,55	3,70±0,15	3,37±0,22	4,80±0,14	3,67±0,54
Печень, г	3,98±0,29	4,16±0,52	4,57±0,38	5,13±0,20	5,76±0,29
Грудные мышцы (коэф. 0,95), г	32,58±3,00	36,39±2,07	36,44±2,32	36,27±0,97	36,57±1,10
Мышцы ног (коэф. 0,95), г	17,00±2,55	17,97±2,21	15,59±1,66	19,54±1,19	18,75±2,26
Семенники:					
масса, г	3,40±0,51	3,45±0,83	3,02±1,78	3,73±0,86	1,69±0,27
длина, см	2,47±0,63	1,70±0,37	1,52±0,53	1,72±0,27	1,57±0,16

Данные таблицы 5 демонстрируют, что в 4-й опытной группе больше, чем в контрольной группе, была масса сердца на 3,4 %, длина двенадцатиперстной кишки – на 26,5 %, длина и масса тонкой кишки – на 18,1 % и 44,9 %, масса печени – на 44,7 %.

При анализе морфофизиологических показателей в возрасте 147 дней установлено, что в 3-й и 4-й опытных группах были достоверно больше, чем в контрольной группе, масса грудных мышц на 35,6 (при $p \leq 0,01$) и 29,0 % (при $p \leq 0,05$), соответственно. Наиболее выраженный эффект воздействия БАВ «Байкал ЭМ-2» наблюдался в развитии кишечника, грудных и ножных мышц, а также репродуктивной системы.

В опытных группах, в зависимости от повышения концентрации раствора БАВ «Байкал ЭМ-2», наблюдалось увеличение яичной продуктивности (табл. 6).

Таблица 6 – Показатели яичной продуктивности перепелов

Показатели	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Среднее поголовье несушек, гол.	20	22	28,38	20,97	22
Возраст при снесении первого яйца, дн.	45	44	48	47	41
Период яйцекладки, дн.	102	103	99	100	106
Валовой сбор яиц в группе, шт.	1421	1647	2190	1744	1956
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	71,05	74,86	77,17	83,17	88,91
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	71,05	74,86	75,52	72,67	88,91
Интенсивность яйценоскости, %	69,66	72,68	77,95	81,21	83,88

Наиболее высокие показатели были у перепелов-несушек в 4-й опытной группе, где в сравнении с контрольной группой, яйцекладка началась раньше на 4 дня; яйценоскость на среднюю несушку была больше на 25,1 %, интенсивность яйценоскости – на 14,2 %.

Морфологический анализ яиц (табл. 7) показал, что в опытных группах были больше, чем в контрольной группе индексы желтка и белка, а также единицы Хау. Однако, наибольшие показатели были во 2-й опытной группе и превышали данные контрольной группы по индексу белка на 3,1 %, индексу желтка – на 8,0 %, единицам Хау – на 7,9 ед. Масса яиц во 2-й и 4-й опытных группах, была достоверно больше, чем в контрольной группе на 6,3 % и 6,4 % (при $p < 0,001$), соответственно.

Таблица 7 – Морфологический анализ яиц перепелов в 140-дневном возрасте (n=10)

Показатель	Группа				
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Масса яйца, г	12,46±0,06	12,16±0,04**	13,24±0,11***	12,6±0,05	13,26±0,09***
Содержимое яйца, г:					
масса белка	7,16±0,06	6,98±0,06	7,58±0,12*	6,9±0,08*	7,35±0,13
масса желтка	3,67±0,05	3,54±0,04	3,99±0,13*	3,9±0,04**	4,12±0,11**
масса скорлупы	1,63±0,05	1,64±0,03	1,67±0,02	1,8±0,04*	1,79±0,05*
Соотношение белка к желтку	1,95 : 1	1,97 : 1	1,90 : 1	1,77 : 1	1,78 : 1
Составные части яйца, %:					
белок	57,5	57,4	57,3	54,8	55,4
желток	29,5	29,1	23,1	31,0	31,1
скорлупа	13,1	13,5	12,6	14,3	13,5
Соотношение белок : желток : скорлупа	4,4 : 2,3 : 1	4,3 : 2,2 : 1	4,6 : 2,4 : 1	3,8 : 2,2 : 1	4,1 : 2,3 : 1
Диаметр яйца, мм:					
большой	32,50±0,31	33,00±0,17	33,75±0,37*	33,9±0,24**	34,35±0,21***
малый	25,70±0,13	25,50±0,08	26,60±0,16**	26,2±0,11*	26,62±0,25**
Высота, мм:					
белка	4,35±0,24	4,58±0,43	5,66±0,34*	4,86±0,21	5,81±0,35**
желтка	11,25±0,15	11,00±0,30	12,12±0,28*	11,7±0,20	12,24±0,18**
Диаметр белка, мм					
большой	45,90±0,74	44,20±1,26	46,75±0,82	44,9±2,05	49,10±1,68
малый	33,90±0,77	33,15±1,07	34,35±1,03	34,4±1,00	40,10±1,06***
Диаметр желтка, мм	25,50±0,17	23,00±0,41***	23,20±0,38***	23,00±0,52**	24,70±0,74
Индекс белка, %	10,90	11,84	13,96	12,26	13,03
Индекс желтка, %	44	48	52	51	50
Индекс формы, %	77	77	79	77	79
Единицы Хау	61,41	65,62	69,30	65,65	70,50

Таким образом, морфологический анализ яиц демонстрирует улучшение технологических и потребительских характеристик белка в опытных группах под действием БАВ «Байкал ЭМ-2».

Содержание большинства аминокислот увеличивалось в яйцах перепелов, которым выпаивался БАВ «Байкал ЭМ-2» в виде 0,75%-го и 1,00%-го растворов (3- и 4-я опытные группы) (табл. 8). У птицы этих групп, в отличие от контрольной группы, концентрация гистидина была больше на 22,89 и 19,28 %, треонина – на 12,80 и 19,43 %, аланина – на 11,06 и 14,90 %, тирозина – на 11,19 и 14,69 %, а фенилаланина – на 10,53 и 11,70 %, соответственно.

Таблица 8 – Массовая доля аминокислот в 100 г яичной массы, %

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Аргинин (Ar)	5,26±2,10	3,52±1,41	3,26±1,31	4,06±1,63	4,18±1,7
Лизин (Ls)	2,37±0,81	2,18±0,74	2,27±0,77	2,60±0,88	2,67±0,87
Тирозин (Tyr)	1,43±0,43	1,33±0,40	1,35±0,40	1,59±0,48	1,64±0,46
Фенилаланин (Phe)	1,71±0,51	1,60±0,48	1,62±0,49	1,89±0,57	1,91±0,57
Гистидин (His)	0,83±0,45	0,80±0,40	0,79±0,40	1,02±0,51	0,99±0,50
Лейцин и изолейцин в сумме (Leu, Ile)	4,71±1,22	4,37±1,14	4,46±1,16	5,14±1,34	4,99±1,30
Метионин (Met)	2,57±0,87	1,89±0,64	1,94±0,66	2,15±0,73	1,91±0,65
Валин (Val)	1,75±0,70	1,58±0,63	1,63±0,65	1,90±0,76	1,89±0,75
Пролин (Pro)	2,01±0,52	1,88±0,49	2,01±0,52	2,20±0,57	2,28±0,57
Треонин (Thr)	2,11±0,85	1,95±0,78	2,00±0,80	2,38±0,95	2,52±0,93
Серин (Ser)	3,08±0,80	2,86±0,74	2,80±0,75	3,46±0,90	3,49±0,86
Аланин (Ala)	2,08±0,54	1,92±0,50	1,95±0,51	2,31±0,60	2,39±0,59
Глицин (Gl)	1,39±0,47	1,26±0,43	1,27±0,43	1,56±0,53	1,51±0,51
В сумме	31,3	27,14	27,35	32,26	32,37

Переваримость питательных веществ рациона (табл. 9) перепелов во 2-й, 3-й и 4-й опытных группах улучшалась в зависимости от концентрации выпаиваемой добавки и достоверно превышала значения контрольной группы.

Таблица 9 – Переваримость питательных веществ рациона (n=10), %

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Сухое вещество	80,58±0,88	78,61±0,69	83,41±0,71*	83,24±0,53	85,17±0,69**
Органическое вещество	81,92±0,94	79,97±0,71	84,87±0,83*	84,52±0,61*	86,53±0,78**
Сырой протеин	83,29±0,76	82,92±0,71	86,33±1,02*	86,16±0,80*	88,65±0,86***
Сырая клетчатка	11,24±0,63	11,75±0,48	13,68±0,51*	13,91±0,69*	14,16±0,60**
Сырой жир	88,76±0,77	88,45±0,62	91,34±0,53*	91,31±0,58*	92,20±0,55**
БЭВ	83,51±0,89	82,03±0,63	86,85±0,92*	86,64±0,56*	88,17±0,74**

Однако, наилучшие результаты были получены в 4-й опытной группе, и достоверно превосходили значения контрольной группы по переваримости сухого вещества на 4,59 % ($p \leq 0,01$); органического вещества – на 4,61 % ($p \leq 0,01$), сырого протеина – на 5,36 % ($p \leq 0,001$), сырой клетчатки – 2,92 % ($p \leq 0,01$), сырого жира – на 3,44 % ($p \leq 0,01$) и БЭВ – на 4,66 % ($p \leq 0,01$). Полученные данные позволяют сделать вывод о существенном положительном влиянии БАВ «Байкал ЭМ-2» на процессы пищеварения у перепелов, что особенно важно в период яйцекладки.

При анализе биохимических показателей крови (табл. 10) установлено, что у перепелов 4-й опытной группы, в отличие от контрольной группы, были больше

уровни АЛТ на 20,0 %, общего белка – на 7,8 %, глобулина – на 7,0 %, альбуминно-глобулиновый коэффициент – на 14,3 %, глюкозы – на 15,3 %.

Таблица 10 – Биохимические показатели крови перепелов (n=10)

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Билирубин общий, мкмоль/л	4,3±0,32	4,0±0,21	3,9±0,18	4,1±0,25	3,7±0,16
Билирубин прямой, мкмоль/л	0,17±0,04	0,15±0,03	0,13±0,02	0,16±0,03	0,12±0,02
АСТ, ед/л	409±57	385±32	368±28	390±35	355±24
АЛТ, ед/л	2,0±0,0	2,1±0,1	2,2±0,1	2,3±0,1	2,4±0,1
Коэффициент Ритиса	203±27	183±18	167±16	170±15	148±12
Креатинин, мкмоль/л	24,7±1,1	23,5±1,0	22,8±0,9	23,1±1,1	21,9±0,8
Общий белок, г/л	32,0±4,2	33,2±1,1	33,8±1,0	33,0±1,3	34,5±1,2
Альбумин, г/л	10,5±1,1	10,8±0,9	11,1±0,8	11,0±0,6	11,5±0,7
Глобулин, г/л	21,5±3,3	22,4±0,9	22,7±0,8	22,0±0,9	23,0±0,8
Альбуминно-глобулиновый коэффициент	0,49±0,05	0,52±0,04	0,54±0,03	0,50±0,04	0,56±0,03
Глюкоза, ммоль/л	15,0±1,4	16,1±0,6	16,8±0,5	16,5±0,6	17,3±0,4

Таким образом, анализ биохимических показателей крови свидетельствует об улучшении обменных процессов, функционального состояния печени и общего метаболизма перепелов.

При проведении гистологической оценки зоба установлено, что толщина его стенки в 1-й и 2-й опытных группах была наиболее развита и достоверно превышала показатель контрольной группы за счёт эпителия на 18,8 % (1638 мкм, при $p \leq 0,001$) и мышечной оболочки – на 18,2 % (1630 мкм, при $p \leq 0,001$). Толщина стенки железистого желудка в контрольной группе составила 206 мкм, что достоверно больше, чем во 2-й и 4-й опытных группах на 14,8 % (2218 мкм, при $p \leq 0,05$) и 11,9 % (2292 мкм, при $p \leq 0,05$), соответственно. Толщина стенки мышечного желудка в 3-й и 4-й опытных группах была достоверно выше, чем в контрольной группе, на 29,1 % (3892 мкм, при $p \leq 0,001$) и 28,8 % (3883 мкм, при $p \leq 0,001$) за счет увеличения слоя кутикулы на 18,2 % (162 мкм, при $p \leq 0,001$) и 11,7 % (153 мкм, при $p \leq 0,001$), слоя слизистой оболочки – на 33,4 % (491 мкм, при $p \leq 0,001$) и 24,7 % (459 мкм, при $p \leq 0,001$) и слоя мышечной оболочки на 29,1 % (3239 мкм, при $p \leq 0,001$) и 30,4 % (3271 мкм, при $p \leq 0,001$), соответственно.

Максимальная толщина стенки двенадцатиперстной кишки была у птицы 3-й и 4-й опытных группа, и достоверно превосходила контрольную группу на 45,0 % (1312,9 мкм; $p \leq 0,001$) и 47,5 % (1335,6 мкм; $p \leq 0,001$) за счет увеличения

всех слоев и особенно за счет ворсинок слизистой оболочки – на 57,4 % (1137,5 мкм; $p \leq 0,001$) и 58,6 % (1145,6 мкм; $p \leq 0,001$). Толщина стенки тощей кишки в 4-й опытной группе достоверно превышала показатель контрольной группы на 36,3 % (684,4 мкм; $p \leq 0,001$) за счет увеличения толщины слоя ворсинок на 48,1 % (534,2 мкм; $p \leq 0,001$) и крипт на 21,0 % (93,8 мкм, при $p \leq 0,01$). Толщина стенки слепой кишки в 4-й опытной группе достоверно превышала контроль на 30,4 % (252,5 мкм; $p \leq 0,001$) за счет увеличения кольцевого слоя мышечной оболочки на 133,0 % (124,2 мкм; $p \leq 0,001$).

Таким образом, при выпаивании 1,00%-го раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» у перепелов наблюдались достоверные положительные изменения структуры стенок зоба, мышечного желудка и кишечника за счет увеличения толщины слизистых и мышечных оболочек. Это позволило улучшить переваривание компонентов корма и всасывание нутриентов.

При расчете экономических показателей выращивания перепелов на мясо до 40-дневного возраста установлено, что в 4-й опытной группе живая масса 1 гол. составила 180,71 г (+1,1 % к контролю), сохранность – 100 % (+3,0 % к контролю), затраты на корма – 1507,9 руб. (+ 3,3 % к контролю), затраты на БАВ «Байкал ЭМ-2» – 21,6 руб. Это позволило увеличить, по сравнению с контрольной группой, прибыль на 12,1 %, уровень рентабельности на 3,2 %.

При выращивании перепелов-несушек до 147-дневного возраста, наилучший результат был получен в 4-й опытной группе, где была наибольшая интенсивность яйценоскости (88,9 %), при этом затраты на корма составили 2825 руб. (+10,0 % к контролю), расход кормов на 100 яиц – 206 руб. (–20,2 % к контролю). Это позволило получить прибыль 11612 руб. (+ 3913 руб. к контролю), уровень рентабельности – 74,2 % (+6,5 % к контролю).

Таким образом, при выпаивании 1,00%-го раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» перепелам были получены наилучшие результаты по приростам живой массы, сохранности поголовья, яичной продуктивности и экономической эффективности. Это позволило считать выпаивание 1,00%-го раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» оптимальной концентрацией. Для подтверждения данных, полученных в научно-хозяйственном эксперименте, был проведен производственный эксперимент.

3.2 Подтверждение эффективности выпаивания новой оптимальной концентрации раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» в условиях производственного эксперимента

В условиях производственного эксперимента при выращивании перепелов на мясо наибольшая живая масса была у птицы в новом варианте под действием 1,00%-го раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» и превосходила показатели базового варианта на 7,29 % (при $p \leq 0,01$) (табл. 11).

Таблица 11 – Живая масса перепелов в производственном эксперименте, г

Возраст, дн.	Вариант	
	базовый	новый
1	11,42±0,19	11,36±0,22
7	69,64±1,15	71,56±1,47
14	154,23±3,31	162,75±3,46
21	218,04±4,18	231,44±4,25*
28	273,37±5,02	291,58±5,38*
35	328,85±5,74	350,21±5,92**
42	386,39±6,52	413,48±6,83**
45	417,28±7,13	447,69±7,41**

В сравнении с базовым вариантом, это способствовало увеличению абсолютного прироста живой массы на 7,50 %, среднесуточного – на 7,54 %, относительного прироста – на 0,76 %.

Сохранность поголовья в базовом варианте с 1-го по 45-й день составила 100 %, с 46-го по 150-й день – 96,92 %, что выше, чем в новом варианте, на 4,00 и 0,77 %, соответственно.

Яйценоскость перепелов представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели яичной продуктивности перепелов в производственном эксперименте

Показатель	Вариант	
	базовый	новый
Среднее поголовье несушек за опыт, гол.	127,15	128,08
Возраст при снесении первого яйца, дн.	46	51
Период яйцекладки, дн.	104	99
Валовой сбор яиц в группе, шт.	9481	9928
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	74,57	77,51
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	72,93	76,37
Интенсивность яйценоскости, %	71,01	78,30

Яйценоскость на начальную несушку в новом варианте, по сравнению с базовым вариантом, увеличилась на 4,72 %, интенсивность яйценоскости – на 7,29 %.

В таблицах 13 и 14 представлены экономические показатели эксперимента.

Таблица 13 – Экономическая эффективность выращивания перепелов на мясо в производственном эксперименте

Показатель	Вариант	
	базовый	новый
Поголовье на конец опыта, гол.	271	283
Сохранность, %	90,33	94,33
Средняя живая масса 1 головы, г	417,28	447,69
Затраты на комбикорм за период, руб.	11742,3	12067,4
Стоимость 1 л БАВ «Байкал ЭМ-2», руб.	-	360
Затраты на БАВ «Байкал ЭМ-2» за период, руб.	-	140,4
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	153	140
Общие затраты, руб.	17268	17746
Реализационная цена 1 кг мяса, руб.	900	900
Выручено всего, руб.	76330	85521
Прибыль от реализации, руб.	59062	67775
Уровень рентабельности, %	77,4	79,2

В новом варианте при выращивании перепелов на мясо показатели средней живой массы и сохранности поголовья превосходили значения базового варианта на 7,29 % и 4,00 %, соответственно. Это позволило снизить себестоимость 1 кг мяса на 13 руб. и повысить уровень рентабельности на 1,8 %.

Таблица 14 – Экономическая эффективность выращивания перепелов-несушек в производственном эксперименте

Показатель	Вариант	
	базовый	новый
Сохранность несушек, %	96,15	96,92
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	74,57	77,51
Интенсивность яйценоскости, %	71,01	78,30
Затраты корма за весь период, кг	400,52	403,45
Затраты на корм за весь период, руб.	17623	17752
Стоимость 1 л БАВ «Байкал ЭМ-2», руб.	-	360
Затраты на БАВ «Байкал ЭМ-2» за период, руб.	-	145,4
Себестоимость 100 штук яиц, руб.	266	258
Общие затраты, руб.	25176	25567
Расход корма на 100 яиц, кг	4,22	4,19
Средняя реализационная стоимость 100 штук яиц, руб.	800	800
Выручено всего, руб.	75848	79424
Прибыль от реализации, руб.	50672	53857
Уровень рентабельности, %	66,8	67,8

Из таблицы 14 следует, что сохранность перепелов-несушек в новом варианте была больше, чем в базовом варианте на 0,77 %, валовой сбор яиц – на 447 шт., яйценоскость на среднюю несушку – на 2,94 шт. Это позволило снизить себестоимость 100 яиц на 8 руб. и повысить уровень рентабельности на 6,42 %.

Таким образом, в условиях производственного эксперимента подтверждено, что выпаивание 1,00%-го раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» (3 мл/гол/сут.) является оптимальной концентрацией и позволяет повысить живую массу, сохранность и яичную продуктивность перепелов, а также экономическую эффективность выращивания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Живая масса 40-дневных перепелов при выпаивании 0,75%- и 1,00%-го растворов БАВ «Байкал ЭМ-2» в количестве 3 мл/гол/сут. была максимальной и превышала показатели контрольной группы на 1,5 и 1,1 %, соответственно. Под действием 1,00%-го раствора БАВ «Байкал ЭМ-2» были больше, чем в контрольной группе, в 40-дневном возрасте сохранность поголовья на 6,00 %; в 147-дневном возрасте – интенсивность яйценоскости на 14,22 %, а также переваримость сухого вещества – на 4,59 % (при $p \leq 0,01$), органического вещества – на 4,61 % (при $p \leq 0,01$), сырого протеина – на 5,36 % (при $p \leq 0,001$), сырой клетчатки – 2,92 % (при $p \leq 0,01$), сырого жира – на 3,44 % (при $p \leq 0,01$) и БЭВ – на 4,66 % (при $p \leq 0,01$).

2. Морфологические показатели яиц при выпаивании перепелам БАВ «Байкал ЭМ-2» в виде 0,50%- и 1,00%-го растворов в количестве 3 мл/гол/сут., в сравнении с показателями контрольной группы, были лучше по массе яиц на 6,3 и 6,4 % (при $p \leq 0,001$); массе белка – на 5,9 (при $p \leq 0,05$) и 2,7 %, массе желтка – на 8,8 (при $p \leq 0,05$) и 12,3 (при $p \leq 0,01$) %, единицам Хау – на 7,9 и 9,1 ед., соответственно.

Массовая доля аминокислот в яйцах перепелов, которым выпаивался 1,00%-й раствор БАВ «Байкал ЭМ-2», была больше, чем в контрольной группе по уровню лизина на 0,30 %, тирозина – на 0,21 %, фенилаланина – на 0,20 %, а

гистидина – на 0,99 %, пролина – на 2,28 %, треонина – на 2,52 %, серина – на 3,49 %, аланина – на 2,39 %, глицина – на 1,51 %.

3. При анализе биохимических показателей крови установлено, что у перепелов, потреблявших БАВ «Байкал ЭМ-2» в виде 0,25-, 0,50-, 0,75- и 1,00%-го растворов в количестве 3 мл/гол/сут., в отличие от контрольной группы, были больше уровни АЛТ на 5-20 %, общего белка – на 3,8-7,8 %, альбуминно-глобулинового коэффициента – на 6,1-14,3 %, глобулина – на 4,2-7,0 %, глюкозы – на 7,3-15,3 %. Это свидетельствует об улучшении обменных процессов, функционального состояния печени и общего метаболизма. Однако, наибольшая концентрация указанных показателей была в крови перепелов, потреблявших 1,00%-й раствор БАВ «Байкал ЭМ-2».

4. Морфофизиологическое вскрытие тушек в возрасте 40 дней показало, что у перепелов, которым выпаивался 1,00%-й раствор БАВ «Байкал ЭМ-2», по сравнению с контрольной группой, увеличилась длина двенадцатиперстной кишки на 26,5 % и масса грудных мышц – на 12,2 %, при этом развитие половой системы замедлилось. При гистологическом исследовании органов пищеварения перепелов в этой же группе, в отличие от контрольной группы, установлено достоверное увеличение толщины мышечной оболочки мышечного желудка на 30,4 % ($p \leq 0,001$) и толщины его стенки на 28,8 % ($p \leq 0,001$); толщины слоя ворсинок двенадцатиперстной кишки на 58,6 % ($p \leq 0,001$) и толщины ее стенки на 47,5 % ($p \leq 0,001$); толщины слоя ворсинок тощей кишки на 48,1 % ($p \leq 0,001$) и толщины ее стенки на 36,3 % ($p \leq 0,001$).

5. Расчет экономической эффективности научно-хозяйственного эксперимента свидетельствует о том, что оптимальной концентрацией для выпаивания перепелам является 1,00%-й водный раствор БАВ «Байкал ЭМ-2» в количестве 3 мл/гол/сут. Это позволяет, в сравнении с контрольной группой, при выращивании молодняка до 40-дневного возраста увеличить уровень рентабельности производства 1 кг мяса на 2,6 %; при содержании взрослого поголовья до 147-дневного возраста увеличить уровень рентабельности производства 100 шт. яиц на 6,5 %.

6. В условиях производственного эксперимента при выпаивании перепелам новой, установленной в научно-хозяйственном опыте, оптимальной концентрации БАВ «Байкал ЭМ-2» в виде 1,00%-го раствора в количестве 3 мл/гол/сут., у молодняка в 45-дневном возрасте были больше, чем в группе, не получавшей БАВ «Байкал ЭМ-2», живая масса на 7,29 % (при $p \leq 0,01$), сохранность – на 4,00 %, уровень рентабельности производства мяса – на 1,8 %; у взрослого поголовья в 150-дневном возрасте были больше сохранность на 0,77%, интенсивность яйценоскости – на 7,29 %, уровень рентабельности производства 100 шт. яиц – на 6,42 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью увеличения живой массы, сохранности поголовья, яйценоскости, качества яиц, переваримости питательных веществ рациона, улучшения биохимических показателей крови, морфофизиологических и гистологических показателей органов и экономической эффективности выращивания рекомендуем ежедневно выпаивать перепелам 1,00%-й раствор БАВ «Байкал ЭМ-2» в количестве 3 мл/гол/сут.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Результаты, полученные в ходе исследований, могут служить основой для дальнейшего изучения более высоких концентраций водных растворов БАВ «Байкал ЭМ-2» на основные зоотехнические, биологические и экономические показатели перепелов и других видов сельскохозяйственной птицы.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Агаркова, А.А. Морфофизиологические показатели и продуктивность перепелов при скормливании биологически активной добавки «Байкал ЭМ-2» / А.А. Агаркова, А.И. Кармишкин, И.Н. Сычева [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2025. – Т. 17, № 1. – С. 5-11. – DOI 10.36508/RSATU.2025.59.87.002.

2. Агаркова, А.А. Влияние биологически активной добавки «Байкал ЭМ-2» на состояние органов пищеводно-желудочного отдела перепелов // А.А. Агаркова, П.В. Сафронова, П.Е. Торгашин [и др.] // Главный зоотехник. – 2025. - №6. – С. 3-12. – DOI 10.33920/sel-03-2506-01.

Статьи, опубликованные в международной базе данных Scopus:

1. Agarkova A. The effect of the biologically active substance Baikal EM-2 on the intestines of quails / A. Agarkova, O. Ivanova, E. Proseкова [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference “Methods for Synthesis of New Biologically Active Substances and Their Application in Various Industries of the World Economy – 2023” (MSNBAS2023), Moscow, 05–06 декабря 2023 года. – Les Ulis, 2024. – P. 02009. – DOI 10.1051/bioconf/20248202009.

Статьи, опубликованные в других изданиях:

1. Агаркова, А.А. Применение российской ЭМ – технологии в птицеводстве / А.А. Агаркова // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова: сборник статей, Москва, 06–08 июня 2022 года. Том 2. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 445-449.

2. Агаркова, А.А. Продуктивные качества перепелов при скормливании биологически активной добавки Байкал ЭМ-2 / А.А. Агаркова, О.В. Иванова, А.И. Кармишкин // Материалы Международного научного симпозиума, посвященного 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна «Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры»: сборник статей, Москва, 14–17 ноября 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 13-16.

3. Агаркова, А.А. Исследование двенадцатиперстной кишки перепелов при скормливании биологически активной добавки Байкал ЭМ-2 / А.А. Агаркова, Е.А. Просекова, П.Е. Торгашин, П.В. Сафронова // Материалы Международного научного симпозиума, посвященного 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна «Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры»: сборник статей, Москва, 14–17 ноября 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 113-117.

4. Агаркова, А. А. Результативность скормливания кормовой добавки Байкал ЭМ-2 перепелам / А. Агаркова, А. Семак, С. Сафонова [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2025. – № 6(231). – С. 19-23.