

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Волгоградский государственный аграрный университет»

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции»

На правах рукописи

Злепкина Наталия Александровна

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И СВИНЕЙ
ПУТЕМ УЛУЧШЕНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени доктора биологических наук

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных
наук, профессор, академик РАН
Горлов Иван Федорович

Волгоград – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ	8
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	19
1.1 Биологическая роль аминокислот и применение их в рационах сельскохозяйственных птиц и животных	19
1.2 Биологически активные добавки и препараты и их влияние на продуктивные и физиологические показатели сельскохозяйственной птицы и животных	28
1.3 Биологическая роль витаминов как необходимый фактор биологически полноценного питания сельскохозяйственных птиц и животных	35
1.4 Биологическая роль растительных масел и энергетическая ценность их использования в рационах сельскохозяйственной птицы	50
1.5 Биологическая роль экзогенных ферментных препаратов в повышении продуктивности сельскохозяйственной птицы и животных	57
1.6 Применение пробиотиков в животноводстве и птицеводстве как альтернатива антибиотикам	70
1.7 Биологическая роль минеральных природных добавок в увеличении продуктивности сельскохозяйственных птиц и животных	77
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	85
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	90
3.1 Мясная продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров при использовании в рационе аминокислоты триптофан	90
3.1.1 Условия кормления и содержания цыплят-бройлеров	90
3.1.2 Затраты и поедаемость корма, влияющие на прирост живой массы бройлеров	92

3.1.3 Переваримость питательных веществ рационов подопытными цыплятами-бройлерами	93
3.1.4 Баланс и использование азота, кальция и фосфора подопытными цыплятами-бройлерами	94
3.1.5 Динамика живой массы и сохранность поголовья бройлеров	96
3.1.6 Биохимические и морфологические показатели крови бройлеров	99
3.1.7 Мясная продуктивность бройлеров	105
3.1.8 Морфологический состав тушек бройлеров	106
3.1.9 Химический состав, энергетическая и биологическая ценность мышц бройлеров	108
3.1.10 Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров	111
3.1.11 Экономическая эффективность применения различных доз аминокислоты триптофан в рационах бройлеров	113
3.2 Воздействие аминокислоты триптофан и различных доз кормовой добавки «Хондро Тан» на физиологическое состояние и мясную продуктивность цыплят-бройлеров	116
3.2.1 Условия содержания и кормления бройлеров	116
3.2.2 Затраты и поедаемость корма, влияющие на прирост живой массы бройлеров	118
3.2.3 Переваримость питательных веществ рационов подопытными цыплятами-бройлерами	118
3.2.4 Баланс и использование азота, кальция и фосфора бройлерами	120
3.2.5 Динамика живой массы, интенсивность роста и сохранность поголовья бройлеров	123
3.2.6 Морфологические и биохимические показатели крови бройлеров	126
3.2.7 Мясная продуктивность бройлеров	131
3.2.8 Морфологический состав тушек бройлеров	132
3.2.9 Химический состав и энергетическая ценность мышц бройлеров	135
3.2.10 Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров	137

3.2.11 Экономическая эффективность применения аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан» в рационах бройлеров	140
3.2.12 Производственная апробация результатов исследования	142
3.3 Использование разных видов масел в комплексе с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Е» при производстве мяса бройлеров	145
3.3.1 Условия кормления и содержания бройлеров	145
3.3.2 Затраты и поедаемость корма бройлерами	148
3.3.3 Динамика роста и сохранность цыплят-бройлеров	149
3.3.4 Гематологические показатели цыплят-бройлеров	151
3.3.5 Мясная продуктивность цыплят-бройлеров	154
3.3.6 Морфологический состав тушек бройлеров	155
3.3.7 Химический состав и энергетическая питательность мышц бройлеров...	156
3.3.8 Экономическая эффективность применения разных видов растительных масел в комплексе с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Е» при выращивании бройлером	158
3.4 Мясная продуктивность и физиологическое состояние бройлеров с учетом введения в рационы бета-каротиновой добавки «Каролин»	160
3.4.1 Содержание и кормление бройлеров	160
3.4.2 Затраты и поедаемость корма бройлерами	164
3.4.3 Переваримость питательных веществ рационов бройлеров	165
3.4.4 Баланс и использование азота, кальция и фосфора рациона бройлерами ..	166
3.4.5 Динамика живой массы и сохранность поголовья бройлеров	169
3.4.6 Гематологические показатели бройлеров	172
3.4.7 Мясная продуктивность бройлеров	175
3.4.8 Морфологический состав тушек бройлеров	177
3.4.9 Химический состав и энергетическая ценность грудных мышц бройлеров	178
3.4.10 Биологическая ценность, кулинарные и технологические свойства грудных мышц бройлеров	180

3.4.11 Органолептическая оценка мяса бройлеров	183
3.4.12 Экономическая эффективность применения бета-каротиновой добавки «Каролин» в рационах бройлеров	186
3.5 Влияние бета-каротиновой добавки «Каролин» в комплексе с пробиотиками на качество мяса и мясную продуктивность цыплят-бройлеров .	188
3.5.1 Кормление и содержание бройлеров	188
3.5.2 Затраты и поедаемость корма, влияющие на прирост живой массы бройлеров	192
3.5.3 Переваримость питательных веществ рациона бройлеров	194
3.5.4 Баланс и использование азота, кальция и фосфора бройлерами	195
3.5.5 Динамика живой массы и сохранность поголовья бройлеров	197
3.5.6 Гематологические показатели бройлеров	200
3.5.7 Мясная продуктивность бройлеров	203
3.5.8 Морфологический состав тушек бройлеров	205
3.5.9 Химический состав и энергетическая питательность грудных мышц бройлеров	207
3.5.10 Биологическая ценность, кулинарные и технологические свойства грудных мышц бройлеров	208
3.5.11 Органолептическая оценка качества мяса бройлеров	211
3.5.12 Экономическая эффективность применения в рационах бройлеров бета-каротиновой добавки «Каролин» в комплексе с пробиотиками	213
3.5.13 Производственная апробация результатов исследования	214
3.6 Влияние добавки «Бацелл» отдельно и в комплексе с природным бишофитом на воспроизводительные качества свиноматок	217
3.6.1 Условия содержания и кормления свиноматок	217
3.6.2 Воспроизводительные показатели свиноматок	220
3.6.3 Гематологические показатели свиноматок	223
3.7 Влияние добавки «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофитом на продуктивность полученного потомства	226

3.7.1 Условия содержания и кормления поросят	226
3.7.2 Динамика живой массы и скорость роста молодняка свиней	229
3.7.3 Линейный рост молодняка свиней	231
3.7.4 Клинико-физиологические показатели свиней	234
3.7.5 Гематологические показатели молодняка свиней	236
3.7.6 Мясная продуктивность и качественные показатели мяса свиней	241
3.7.7 Морфологический состав туш молодняка свиней	243
3.7.8 Химический состав мышечной ткани свиней	245
3.7.9 Биологический состав мяса свиней	246
3.7.10 Кулинарные и технологические свойства мяса свиней	248
3.7.11 Органолептические показатели мяса свиней	249
3.7.12 Экономическая эффективность использования добавки «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофитом в рационах молодняка свиней	252
3.7.13 Производственная проверка результатов исследования	253
3.8 Мясная продуктивность и потребительские свойства свинины при использовании в рационах кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» .	255
3.8.1 Кормление и содержание молодняка свиней	255
3.8.2 Переваримость питательных веществ рационов свиней, баланс и ис- пользование азота, кальция и фосфора	258
3.8.3 Динамика живой массы и скорость роста свиней	263
3.8.4 Клинико-физиологические показатели свиней	266
3.8.5 Гематологические показатели молодняка свиней	267
3.8.6 Мясная продуктивность свиней и качественные показатели мяса	272
3.8.7 Морфологический состав туш молодняка свиней	274
3.8.8 Химический состав средней пробы мяса и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины свиней	276
3.8.9 Биологический состав мяса свиней	279
3.8.10 Кулинарные и технологические свойства мяса свиней	281

3.8.11 Органолептический анализ мяса свиней	283
3.8.12 Анатомические и гистологические показатели внутренних органов молодняка свиней	286
3.8.13 Экономическая эффективность применения кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах свиней	288
3.8.14 Производственная апробация результатов опыта	290
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	293
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	317
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	322
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	323
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	324
Приложение А (обязательное) Питательность и состав комбикормов для цыплят-бройлеров. Среднесуточные рационы для молодняка свиней	371
Приложение Б (обязательное) Патентные документы и свидетельства о ре- гистрация баз данных	386
Приложение В (обязательное) Дипломы международных и российских конкурсов, специализированных выставок	391

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Главной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации было и остается предоставление населению страны биологически ценной, экологически безопасной животноводческой продукции собственного производства. Большая значимость при этом придается дальнейшему развитию свиноводства с учетом того, что оно является динамично развивающимся. Для наращивания продукции птицеводства также с применением высокопродуктивных кроссов должное внимание надо уделять совершенствованию кормовой базы за счет использования эффективных кормовых добавок и препаратов, которые обладают не только питательной ценностью, но и защищают организм сельскохозяйственной птицы. Применение современных знаний о необходимости в питательных веществах и энергии, а также организация на данной основе полноценности кормления сельскохозяйственной птицы и животных позволяют увеличить их продуктивность и повысить эффективность использования комбикормов ([316] Шмаков П.Ф. и др., 2005; [36] Буряков Н.П. и др., 2007; [300] Фисинин В.И. и др., 2012; [80] Егоров И.А. и др., 2013; [269] Сидорова А., Эккер Л., 2013; [208] Николаев С.И. и др., 2020; [319] Горлов И.Ф. и др., 2025).

Одним из главных факторов реализации генетически обусловленной продуктивности в современном животноводстве является обеспечение биологической полноценности рационов путем включения в них эффективных кормовых средств ([45] Варакин А.Т., Саломатин В.В., Кулик Д.К., Ряднов А.А., Злепкин Д.А., Ряднова Т.А., 2019; [40] Варакин А.Т., Ряднов А.А., Степурина М.А., Ицкович А.Ю., Корнилова В.А., Воронцова Е.С., 2021; [270] Симонов Г.А., Степурина М.А., Варакин А.Т., Саломатин В.В., Зотеев В.С., 2022; [238] Петухова Е.И., Баймишев М.Х., Топурия Л.Ю., Баймишев Х.Б., 2023; [198] Миронов Н.А., Карамаев С.В., Карамаева А.С., 2023; [247] Калинина Н.В., Горлов И.Ф., Абрамов С.В., Балышев А.В., Сложенкина М.И., 2024).

Мировой и отечественный опыт по развитию птицеводства и свиноводства свидетельствует о том, что полное использование генетического потенциала современных пород и кроссов может быть достигнуто при балансировании комбикормов не только по жирам, углеводам, аминокислотам, но и по минеральным веществам, витаминам и другим БАВам (биологически активным веществам), которые помогают получать максимальную продуктивность и выгоду ([299] Фисинин В.И., 2018; [274] Сычева А.И., Николаев Д.В., Суркова С.А., 2024).

Отмечено, что аминокислотный состав отражает питательную ценность белков, а также содержание недостающих аминокислот до нормы, что приводит к нарушению процесса обмена веществ в организме. Триптофан входит в список незаменимых аминокислот для птицы. Он способствует нормальному функционированию гемопоезического и эндокринного аппарата, половой системы, синтезу гамма-глобулинов, никотиновой кислоты и др. ([78] Егоров И.А., 2010; [171] Лазарева Н., 2015; [279] Ткаченко Н.А. и др., 2024). Перспективным направлением в птицеводстве является использование хондропротекторов, которые способны предотвращать разрушительные процессы в хрящевой и костной тканях. Применение их способствует росту молодняка, балансирует развитие костно-мышечной ткани и внутренних органов без дисгармонии организма.

В настоящее время вопрос обеспечения сельскохозяйственной птицы каротинсодержащими добавками является актуальным, так как заготовка травяной муки – процесс энергоемкий, и объем ее за последние годы снизился. Каротиноиды – это природные биологические соединения, синтез идет в растительных зеленых кормах. Доказано, что в кормах каротиноиды разрушаются и окисляются под действием света, дыхания клеток и кислорода ([81] Егоров И.А. и др., 2006; [297] Фисинин В.И., Штелле А.Л., 2008; [236] Петрянкин Ф.П., 2011; [345] Riley W.W. et al., 2021; [138] Ядерец В.В. и др., 2024).

За последнее время увеличилась доля внесения в состав комбикормов для птицы и свиней овса, ячменя, пшеницы, отрубей и жмыха. Поэтому использование данных зерновых культур в значительном количестве способствует увеличению в кормах клетчатки, которая является ингибитором пищеварительных ферментов. В связи с этим для птицы важно обогащение их комбикормов фермент-

ными препаратами, которые дают возможность расщепления клеточной оболочки растений, что способствует увеличению доступа к питательным веществам ([52] Газаева М.С., 2011; [157] Кротова Н.Ю. и др., 2019; [201] Молоканова О.В., Дорофеева С.Г., 2024).

Перспективным направлением в области технологии производства продуктов птицеводства и животноводства считается использование пробиотических препаратов и добавок, которые основаны на симбионтных микроорганизмах ([205] Неминущая Л.А. и др., 2013; [281] Токарев И.Н. и др., 2014; [82] Егоров И.А. и др., 2017; [75] Дубровин А.Т. и др., 2023).

Также для полноценного кормления необходимы такие компоненты рациона, как витамины, минеральные вещества и ферменты. Известно, что потребность в некоторых из данных компонентов корма у птицы и свиней удовлетворена частично.

Для повышения полноценности минерального питания сельскохозяйственных животных и птицы необходимо в комбикорма вводить волгоградский бишофит, который является ценной комплексной минеральной добавкой ([164] Куликов В.М., 1989; [163] Куликов В.М. и др., 1995; [165] Куликов В.М., Злепкин В.А., 2001; [44] Варакин А.Т. и др., 2021; [67] Горлов И.Ф. и др., 2023).

Степень разработанности темы исследований. Многие ученые внесли значительный вклад в изучение и разработку новых кормовых биологически активных добавок и препаратов, используемых в комбикормах для цыплят-бройлеров и свиней.

Эффективность использования в птицеводстве препаратов на основе незаменимых аминокислот как отдельно, так и в сочетании с другими кормовыми средствами вызывает интерес в научных кругах, что отражено в работах таких ученых, как [3] Агеев В.Н. и др., (1987); [222] Околелова Т.М. и др., (2001); [2] Аверкиева О., (2004); [348] Waldroup P.W. et al. (2005); [275] Тарабрин И. (2007); [351] Zae-tarian F. et al. (2008); [24] Бикметова, И.Р. и др. (2010); [308] Харламов К.В. (2010); [341] Nasr J., Kheiri F. (2011); [146] Комарова З.Б. и др. (2013); [170] Лаврентьев А.Ю. (2014); [123] Иванова Е.Ю. и др. (2014); [9] Андрианова Е.Н. и др. (2015); [309] Хтуц Дж. (2015); [183] Лопес И. и др. (2016); [217] Носкова Е. (2024).

Использование в рационах растительных масел в комплексе с ферментными препаратами положительно влияет на физиологическое состояние и продуктивность сельскохозяйственной птицы, что нашло отражение в ряде научных работ: [310] Черных Р.Н. и др. (1997); [16] Арькова А.А. и др. (2002); [283] Топоркова Н.В. (2004); [278] Терехина Г.В. (2006); [197] Микулец Ю.И., Тухиной Н.Ю. (2006); [79] Егорова И., Топоркова Н. (2007); [346] Selle P.H. et al. (2010); [105] Злепкина А.Ф. и др. (2013); [109] Злепкина В.А. и др. (2014); [271] Синицына А.П. и др. (2016); [174] Ленковой Т.Н. и др. (2018); [157] Кротовой Н.Ю. и др. (2019); [330] Hassan S. et al. (2023); [330] Manyeula F. et al. (2025).

Важным является исследование по влиянию на организм сельскохозяйственной птицы бета-каротинсодержащих добавок как модуляторов неспецифической резистентности и стимуляторов продукции сельскохозяйственной птицы как отдельно, так и в сочетании с другими кормовыми средствами. Этому направлению исследований посвятили работы многие ученые: [321] Якубенко Е.В. и др. (2006); [12] Антипов В.А. и др. (2006); [256] Салеева И. (2007); [89] Ерисанова О.Е. (2007); [235] Петенко А.И. и др. (2007); [31] Брилевский О.А., Макулевич Л.С. (2009); [344] Tudorache M. et al. (2009); [78] Егоров И.А. (2010); [63] Горковенко Л.Г. и др. (2011); [148] Комарова З.Б. и др. (2011); [126; 125] Измайлович И.Б. (2011, 2017); [284] Тугуз И.М. и др. (2012); [14] Антонов В.А. (2014); [350] Wang Y. et al. (2020); [340] Mavrommatis A. et al. (2022).

Влиянию биологически активных кормовых добавок и препаратов на физиологическое состояние, воспроизводительные функции свиней и мясную продуктивность откармливаемого молодняка свиней посвящено ряд работ [120] Зюзина А.С. (1984); [167, 166] Куликова В.М., Саломатина В.В., Варакина А.Т. (1992, 1999); [48] Водяникова И.В. (2001); [136] Кальницкого Б.Д., Калашникова В.И. (2006); [119] Зубаревой О.В. (2006); [229] Осепчука Д.В. и др. (2011); [326] Choi J.Y. et al. (2011); [349] Wang J.Q. et al. (2012); [338] Liu T.-Y. et al. (2013); [206] Николаева С.И. (2013); [353] Zimmermann J.A. et al. (2016); [50;44] Варакина А.Т. и др. (2015, 2021); [66; 67] Горлова И.Ф. и др. (2014, 2023).

Цель и задачи исследования. Целью исследований, которые выполнялись по тематическому плану научных исследований ФГБОУ ВО «Волгоградский гос-

ударственный аграрный университет», в соответствии с государственным заданием ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», в рамках грантов РНФ № 22-16-00041 и 22-16-00041-П, ГНУ НИИММП, явилось теоретическое и практическое обоснование улучшения мясной продуктивности бройлеров и свиней, повышения воспроизводительных качеств свиней при введении в комбикорма разных видов растительных масел, аминокислоты триптофан, ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф», кормовых добавок «Хондро Тан», «Каролин», «Тетра+», «Глималаск», пробиотиков «Субтилис-С», «Бацелл» и «Целлобактерин-Т» и природного минерала – волгоградского бишофита.

Для достижения данной цели решались нижеперечисленные задачи:

- установить оптимальное количество ввода в рацион аминокислоты триптофан, как отдельно, так и в сочетании с кормовой добавкой «Хондро Тан», при выращивании бройлеров; изучить его влияние на интенсивность роста, сохранность, потребление корма, переваримость и использование питательных веществ рациона, гематологические показатели, мясную продуктивность и качество мяса бройлеров;

- определить эффективность замены в рационах цыплят-бройлеров масла подсолнечного на рыжиковое и горчичное в комплексе с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» и установить влияние разных видов масел на интенсивность роста, поедаемость комбикорма, сохранность, гематологические показатели, мясную продуктивность и качество мяса;

- выявить оптимальное количество ввода в рацион бета-каротиновой добавки «Каролин» бройлерам отдельно и в комплексе с пробиотиками «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т»; изучить их влияние на интенсивность роста, поедаемость, сохранность, переваримость и использование питательных веществ корма, гематологические показатели, мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров;

- изучить воздействие добавки «Бацелл» отдельно и в комплексе с природным бишофитом на показатели воспроизводства свиноматок, а также последствие данных добавок на рост и развитие, сохранность, клинические, физиологи-

ческие и гематологические показатели, мясную продуктивность, морфологический и химический состав, биологическую и энергетическую ценность, кулинарные и технологические свойства мяса потомства, полученного от свиноматок;

- обосновать влияние кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах молодняка свиней на интенсивность их роста, переваримость и использование питательных веществ корма, гематологические показатели, мясную продуктивность и качество мяса;

- дать экономическую оценку эффективности производства продукции птицеводства и свиноводства с введением в рационы аминокислоты триптофан, различных видов растительных масел, кормовых добавок «ХондроТан», «Каролин», «Тетра+», «Глималаск», ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф», пробиотиков и природного бишофита и разработать рекомендации производству.

Научная новизна исследований. Впервые на основе комплексных исследований дано научно-практическое обоснование эффективности использования в птицеводстве и свиноводстве разных видов растительных масел, аминокислоты триптофан, ферментного препарата, кормовых и пробиотических добавок, а также природного минерала с целью увеличения мясной продуктивности, улучшения воспроизводительных качеств свиноматок и потребительских свойств мяса сельскохозяйственных животных и птицы.

Впервые теоретически и практически доказано положительное влияние введения в рацион аминокислоты триптофан отдельно и совместно с кормовой добавкой «Хондро Тан» на динамику живой массы, интенсивность роста, мясную продуктивность и качество мяса бройлеров. Установлено оптимальное количество ввода в комбикорм цыплятам-бройлерам исследуемых добавок.

Впервые выявлено благоприятное воздействие замены в рационах масла подсолнечного на другие масла (горчичное и рыжиковое) в комплексе с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров.

Впервые установлена оптимальная норма ввода бета-каротиновой добавки «Каролин» отдельно и в комплексе с пробиотиками «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т» в комбикорма цыплят-бройлеров.

Впервые выявлена эффективность применения добавки «Бацелл» отдельно и в комплексе с природным бишофитом в комбикормах супоросных и лактирующих свиноматок, и в дальнейшем – на их потомство. Определено положительное влияние изучаемых добавок на воспроизводительные качества свиноматок, рост, развитие, мясную продуктивность и качество мяса молодняка свиней.

Установлено положительное влияние кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» при их использовании в комбикормах свиней в период дорастивания и откорма на переваримость и использование питательных веществ рациона, физиологические показатели, мясную продуктивность и качество мяса свиней.

Новизна и приоритетность научных результатов подтверждены патентами РФ на изобретения: № 2836242, № 2623480 и свидетельствами о регистрации баз данных: № 024622309, № 2024622290.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы характеризуется углублением и расширением научных знаний об обмене веществ в организме цыплят-бройлеров и повышении их продуктивных качеств, воспроизводительных функций свиноматок и использовании питательных веществ корма молодняком свиней на дорастивании и откорме при введении в рационы аминокислоты триптофан; кормовых добавок «Хондро Тан», «Каролин» «Тетра+», «Глималаск»; ферментного препарата «Целлолюкс-Ф»; различных видов растительных масел: подсолнечного, горчичного, рыжикового; пробиотиков «Субтилис-С», «Бацелл», «Целлобактерин-Т» и природного бишофита. Результаты, полученные в ходе исследований, позволяют расширить современные знания об использовании биологически активных добавок в птицеводстве и свиноводстве.

Практическая значимость работы состоит в том, что с введением в комбикорма бройлерам аминокислоты триптофан отдельно и в комплексе с кормовой добавкой «Хондро Тан» увеличились показатели среднесуточного прироста на 2,1-4,8 %; массы съедобных частей тушки – на 2,1-5,7 %, массы грудных мышц – на 2,2-5,6 %, потрошеной тушки – на 2,1-5,2 %, рентабельности производства – на 2,7-6,3 %.

Выявлена возможность замены масла подсолнечного на рыжиковое и горчичное в комплексе с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» в составе рациона

бройлеров, что позволило увеличить прирост живой массы на 1,7-5,3 %, снизить затраты корма на 2,0-5,6 %, повысить сохранность поголовья на 1,0-4,2 %, убойный выход – на 0,7-1,3 % и рентабельность – на 4,11-15,37 %.

Выявлены резервы увеличения мясной продуктивности цыплят-бройлеров при введении в рацион бета-каротиновой добавки «Каролин» отдельно и в комплексе с пробиотиками, что позволило увеличить среднесуточный прирост на 2,1-4,9 %, массу грудных мышц – на 3,2-7,0 %, съедобных частей тушки – на 3,0-7,6 %, рентабельность – на 2,4-8,4 %.

Установлена целесообразность введения в рационы кормовой добавки «Бацелл» отдельно и в комплексе с природным бишофитом для повышения у свиноматок воспроизводительных качеств и продуктивности потомства, полученного от них, что дает возможность увеличить многоплодие на 5,3-8,5 %, молочность – на 4,4-7,6 %, среднесуточный прирост молодняка в период дорацивания и откорма – на 4,8-10,7 %, убойную массу – на 3,7-16,3 %, убойный выход – на 3,9-5,0 %, уровень рентабельности – на 5,4-8,5 %.

Включение в комбикорм откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+», «Глималаск» позволило увеличить абсолютный прирост живой массы на 2,5-6,7 %, рентабельность – на 4,4-5,0 % в сравнении с контрольной группой. Лучшие результаты установлены у откармливаемых свиней при включении в рацион кормовой добавки «Тетра+».

Методология и методы исследований. Методология исследования основана на научных работах, проведенных отечественными и зарубежными учеными и практиками по изучаемой теме: [164] Куликовым В.М. и др. (1995); [278] Терехиным Г.В. (2006); [65] Горловым И.Ф. и др. (2007); [79; 78] Егоровым И.А. и др. (2007; 2010); [323] Anjum M.S., Chandhry A.S. (2010); [92] Ерисановой О.Е., Позмоговым К.В. (2011); [213] Никулиным В.Н. и др. (2011); [204] Некрасовым Р.В. и др. (2013); [123] Ивановой Е.Ю. и др. (2014); [263] Саломатиным В.В. и др. (2015); [209] Николаевым С.И. и др. (2016); [227] Околеловой Т.М. и др. (2016); [296] Фисининым В.И., Егоровым И.А., Ленковой Т.Н. (2016); [125] Измайлович И.Б. (2017); [174] Ленковой Т.Н. и др. (2018); [191; 192] Манукяном В.Н. и др. (2015, 2019), и многими другими. В выполнении данной работы применялись классиче-

ские и современные методики: зоотехнические, биохимические, биометрические и экономические с использованием лабораторного сертифицированного оборудования. В ходе исследования использовались технологические приемы по кормлению и содержанию птицы (цыплята-бройлеры), свиней (свиноматки и откармливаемый молодняк), применяемые в отечественном птицеводстве и свиноводстве. Полученные результаты были подвергнуты биометрической обработке для получения достоверности разницы (по таблице Стьюдента).

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- интенсивность роста, мясная продуктивность и качество мяса, физиологические показатели бройлеров при включении в комбикорма аминокислоты триптофан отдельно и в комплексе с кормовой добавкой «Хондро Тан»;

- сохранность, интенсивность роста, мясная продуктивность, качество мяса и физиологические показатели цыплят-бройлеров, в рационе которых применялись различные виды растительных масел отдельно и в комплексе с ферментным препаратом «ЦеллоЛюксом-Ф»;

- мясная продуктивность, качество мяса и физиологическое состояние цыплят-бройлеров при включении в комбикорма бета-каротиновой добавки «Каролин» отдельно и в комплексе с пробиотиками «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т»;

- воспроизводительные показатели, рост, развитие, мясная продуктивность и потребительские свойства мяса при включении в рацион свиноматок и их потомства добавки «Бацелл» отдельно и в комплексе с природным бишофитом;

- переваримость и использование питательных веществ рациона, мясная продуктивность, интенсивность роста, клинические, физиологические и гематологические показатели, кулинарно-технологические свойства мяса свиней при включении в комбикорма кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск»;

- экономическая оценка эффективности производства продуктов птицеводства и свиноводства при включении в комбикорма добавок «Хондро Тан», «Каролин», «Тетра+», «Глималаск», различных видов растительных масел, ферментного препарата «Целлолюкс-Ф», пробиотиков и природного бишофита.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов в диссертационной работе подтверждается использованием сертифицированного оборудования и общепринятых методик, включением в экспериментальную часть достаточного поголовья цыплят-бройлеров и свиней для объективной оценки результатов исследований, обработкой материала методом вариационной статистики с определением критерия достоверности разницы по таблице Стьюдента при трех уровнях вероятности.

Основные положения и результаты диссертационной работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку: на координационных советах всех уровней, в частности, на ежегодных отчетных научно-теоретических и методических конференциях профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников, магистров и аспирантов ВолГАУ (г. Волгоград, 2007-2025), на международных и национальных научно-практических конференциях (г. Волгоград, 2010-2024), в том числе на Международной научно-практической интернет-конференции «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» (п. Соленое Займище, 2016); Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации» (г. Волгоград, 2024); Международной научно-практической конференции «Устойчивое технологическое развитие аграрно-пищевых систем – гарантия продовольственной безопасности» (г. Волгоград, 2025) и др.

Наиболее значимые разработки соискателя: За разработку и внедрение инноваций в АПК Волгоградской области «Инновационные разработки в области животноводства» награждена Золотой медалью (Комитет сельского хозяйства, Волгоградская область, 2024 г.), «За разработку и внедрение новых технологических решений при производстве продукции птицеводства» награждена Дипломом и Золотой медалью (г. Волгоград, 2024), «За разработку инновационных подходов к рациональному использованию биодоступных препаратов при производстве свинины», «За разработку эффективной технологии использования новых кормовых добавок для сельскохозяйственной птицы» награждена Дипломами и Золотыми медалями на Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень»

(г. Москва, 2021, 2024), «За инновационные разработки при производстве продукции птицеводства» награждена Дипломом I степени (г. Волгоград, 2025).

Реализация результатов исследований. Основные результаты исследований внедрены на предприятии АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района и ПЗК им. Ленина Суровикинского района Волгоградской области. Практические разработки соискателя применяются в учебном процессе при подготовке специалистов по направлениям: 36.03.02 «Зоотехния», 36.06.01 «Ветеринария», 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», и дисциплинам: «Птицеводство», «Свиноводство», «Прогрессивные технологии производства продуктов птицеводства», «Экспертиза животноводческого сырья», «Технология переработки продуктов птицеводства», «Биологические активные добавки в производстве продукции животноводства».

Публикации результатов исследований. По материалам проведенных исследований опубликовано 70 научных работ, из которых 22 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 работы – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, Web of Science, 4 монографии, 2 патента РФ на изобретения, 2 свидетельства о регистрации баз данных.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Биологическая роль аминокислот и применение их в рационах сельскохозяйственных птиц и животных

Белковые корма играют ключевую роль в обеспечении полноценности питания домашних животных и птицы. Основопологающим фактором качества белков служит их аминокислотный состав. Несмотря на существование свыше ста известных аминокислот, для оптимального кормления сельскохозяйственных животных и птицы имеют значение лишь примерно двадцать из них.

Все аминокислоты разделяются на два основных класса: заменимые и незаменимые. Организм животных способен самостоятельно синтезировать первые, в то время как получение вторых возможно исключительно из внешних источников – продуктов питания. Среди незаменимых аминокислот выделяются лизин, метионин, триптофан, фенилаланин, валин, изолейцин, треонин, гистидин и аргинин. Именно они обеспечивают нормальные темпы роста, развитие тканей и поддержание жизненно важных процессов.

Заменимые аминокислоты представлены такими соединениями, как аланин, аспарагин, цистеин, пролин, глутамин, серин, глутаминовая кислота, тирозин и аспартат. Хотя они участвуют в метаболических процессах, организм способен вырабатывать их самостоятельно при условии достаточного поступления пищи.

Стоит отметить уникальную особенность некоторых аминокислот превращаться одна в другую. Так, фенилаланин может превратиться в тирозин, метионин – в цистин, а глицин – в серин. Такая возможность компенсирует недостаток отдельных элементов питания путем внутреннего синтеза требуемых соединений.

Таким образом, балансировка состава аминокислот в кормах обеспечивает

здоровье и высокую производительность сельскохозяйственного скота и птицы. Правильное сочетание белковых ингредиентов становится гарантией здорового роста и максимальной отдачи животноводства [170; 217].

Российские и зарубежные ученые всегда и на сегодняшний день особенно уделяют внимание обогащению корма птиц аминокислотами [275; 105; 348; 351; 341].

Аминокислоты являются ключевыми компонентами питания животных, включая птицу. Они необходимы для правильного функционирования организма и поддержания оптимального здоровья. Одним из наиболее важных аспектов питания птиц является балансирование рациона по незаменимым аминокислотам. Недостаточное количество таких аминокислот может привести к серьезным проблемам со здоровьем и снижением производительности.

Метионин играет ключевую роль в метаболизме белков и жиров, а также способствует образованию различных соединений, необходимых организму. Он обеспечивает организм серой, необходимой для нормального протекания многих биохимических процессов. Нехватка метионина приводит к ряду негативных последствий, включая потерю аппетита, нарушение функции почек, снижение продуктивности и ухудшение состояния здоровья птицы.

Особенно важно учитывать содержание метионина в рационе молодняка и высокопродуктивных особей. Дефицит этой аминокислоты может замедлить рост и снизить эффективность использования корма. Чтобы избежать подобных проблем, рекомендуется использовать специальные добавки, такие как сухой препарат DL-метионин, содержащий 99% активного вещества [2, 9].

Для бройлеров и несушек особенно важен баланс метионина. Недостаток этой аминокислоты негативно влияет на суточные приросты, качество мяса и производительность. Поэтому обеспечение достаточного количества метионина в рационе имеет решающее значение для успешного выращивания птицы и повышения ее продуктивности [183].

Таким образом, правильное питание и балансировка рационов по незаменимым аминокислотам, включая метионин, имеют первостепенное значение для

здоровья и благополучия сельскохозяйственных птиц. Использование специализированных добавок позволяет обеспечить необходимое количество метионина и предотвратить возможные проблемы, связанные с его дефицитом.

Недостаточное поступление метионина в организм молодой птицы приводит к задержке развития её перьевого покрова и пуха. Эта аминокислота играет ключевую роль в обмене веществ, особенно в процессах использования организмом азота. При дефиците метионина нарушается нормальное протекание биохимических реакций, необходимых для роста и формирования оперения. Таким образом, недостаток этой незаменимой аминокислоты в кормовых рационах оказывает значительное влияние на развитие молодняка птиц [342].

Организация правильного рациона питания домашней птицы требует тщательного подхода, особенно учитывая важность определенных компонентов кормов.

Для свиней аминокислотное питание является первостепенным, так как оно напрямую определяет скорость прироста массы. Для достижения оптимальной продуктивности необходимо обеспечить рацион достаточным количеством незаменимых аминокислот, соответствующих требованиям животных или превышающих их. Например, нормы содержания лизина в кормах варьируются в зависимости от возраста поросят: от 0,77% до 1,07% на стадии дорастивания, от 0,7% до 0,83% на первом периоде откорма и от 0,63% до 0,83% на втором этапе [54, 60].

Среди всех перечисленных аминокислот особую значимость приобретает лизин. Он оказывает значительное влияние на многие физиологические процессы организма птицы, играя центральную роль в синтезе белка, необходимого для роста и развития мышечной массы, укрепления костей и поддержания общего здоровья животного.

Аминокислоты играют ключевую роль в физиологии и продуктивности сельскохозяйственных птиц. Их дефицит негативно влияет на рост, развитие костей, качество яиц, иммунитет и общее состояние здоровья. Лизин. L-изомер лизина ограничивает эффективность белка в рационе. Его недостаток замедляет рост, снижает прирост массы, ухудшает образование яиц и прочность скорлупы,

способствует развитию анемии и неврологических нарушений.

Основные функции лизина:

- формирование белков.
- улучшение усвоения кальция: аминокислота улучшает способность организма усваивать кальций, что значительно укрепляет костную структуру и предотвращает заболевания опорно-двигательной системы.
- стимуляция роста организма: способствует активному росту и развитию молодняка, обеспечивая оптимальное формирование тела и укрепление иммунитета.
- поддержание иммунитета: лизин повышает устойчивость организма к инфекциям, укрепляя иммунную систему и снижая риск заболеваний.
- участие в биохимических реакциях: важен для протекания ряда метаболических процессов, таких как окисление, восстановление, аминокислотный обмен и деаминолизис, поддерживая нормальную работу печени и обмен минеральных веществ.

Таким образом, обеспечение достаточного количества лизина в рационе несушек является необходимым условием для поддержания оптимального здоровья птиц, повышения качества яиц и увеличения производительности птицеводства [123].

Метионин. Серо-содержащая аминокислота участвует в синтезе важных веществ, включая нуклеотиды, холин и карнитин. Её нехватка нарушает азотистый обмен, накапливает токсичные продукты распада белков и ослабляет защитные реакции организма.

Треонин. Треонин регулирует углеводный, жировой и пигментный обмен, участвуя в формировании коллагена, эластина, иммуноглобулинов и слизистого покрова ЖКТ. Низкое поступление треонина снижает секрецию слизистой оболочки кишечника, уменьшает устойчивость к инфекциям и нарушает барьерные функции пищеварительной системы [333].

Применение L-треонина и ферментного препарата Целлолюкс-Г в рационе бройлеров значительно улучшает их физиологическое состояние и повышает качественные характеристики мяса. Результаты исследований показывают, что жи-

вотные опытных групп имели преимущество перед контролем как по живому весу (+110,53 г), так и по среднесуточному приросту массы тела (+2,76 г).

Таким образом, достаточное содержание лизина, метионина и треонина в кормах важно для поддержания продуктивных качеств, здорового роста и устойчивой сопротивляемости болезням птицы [309].

Триптофан. Играет ключевую роль как четвертая лимитирующая аминокислота в кормах для свиней и птицы. Эта незаменимая аминокислота отличается сложностью своего метаболизма и значительно влияет на продуктивность животных [57, 222].

Примерно 66% поступившего вместе с пищей триптофана идет на синтез белка. Оставшиеся 34% участвуют в различных биохимических реакциях, включая обмен кинуренина и синтез серотонина. Серотонин, являясь одним из важнейших нейромедиаторов, регулирует реакцию животных на стрессовые ситуации. Его конечный продукт распада – мелатонин, известный своим антиоксидантным действием и влиянием на сон [248].

Кинуренин является важным промежуточным продуктом метаболизма аминокислоты триптофана. Этот процесс протекает путем последовательных ферментативных реакций, происходящих в организме животных и человека. Именно благодаря таким реакциям осуществляется преобразование триптофана в различные вещества, обладающие биологической активностью.

Молекула триптофана состоит из трех ключевых компонентов: кольца триптамина, адренохрома и индолсеротонина. Эти компоненты определяют его уникальную способность служить предшественником множества важных биологически активных соединений. Таким образом, триптофан играет ключевую роль в поддержании нормального функционирования организма.

Рекомендованная доза аминокислоты триптофан для бройлеров (в две фазы кормления): с 1 по 4 неделю – 0,23 %, 5 и более – 0,21 % [216].

Недостаток триптофана оказывает негативное влияние на обменные процессы в организме. Это проявляется следующими последствиями:

- нарушение энергетического обмена, что ведет к недостатку энергии для

жизнедеятельности клеток.

- ухудшение усвоения питательных веществ, поступающих с кормом.
- замедление роста молодых особей, что особенно важно для сельскохозяйственных животных.
- увеличение затрат корма на единицу произведенной продукции, снижая экономическую эффективность животноводства.

Таким образом, обеспечение достаточного количества триптофана в рационе имеет важное значение для поддержания здоровья и продуктивности животных и птицы.

Роль триптофана в питании животных чрезвычайно важна, поскольку эта незаменимая аминокислота участвует во многих биохимических процессах организма. Однако усвоение триптофана зависит не только от его содержания в кормах, но и от биодоступности, определяемой степенью переваримости и всасываемости.

Например, такие корма, как подсолнечный шрот, зернобобовые культуры и мясокостная мука, хотя и содержат значительное количество триптофана, характеризуются низкой степенью его усвоения животными. Это связано с наличием антинутриентов, таких как ингибиторы протеаз и антипитательные факторы, препятствующие эффективному расщеплению белка и последующему всасыванию аминокислот в кишечнике.

Кроме того, комбикорма с высоким содержанием кукурузы могут способствовать развитию дефицита триптофана. Кукуруза обладает относительно низким уровнем доступного триптофана, поэтому использование ее в больших количествах приводит к недостаточному поступлению этой аминокислоты в организм животного, особенно при недостатке других источников качественного белка.

Таким образом, выбор рациона питания должен учитывать не только количественное содержание триптофана, но и его биологическую доступность, что позволяет избежать возникновения дефицита и обеспечить полноценное развитие и здоровье животных [308].

Триптофан представляет собой незаменимую аминокислоту, играющую ключевую роль во многих физиологических процессах организма. Он участвует в синтезе важных веществ, необходимых для нормального функционирования различных систем организма.

Триптофан является предшественником серотонина – нейромедиатора, регулирующего настроение, сон и аппетит. Кроме того, он играет важную роль в образовании мелатонина – гормона, влияющего на циркадные ритмы и иммунную систему. Эти вещества важны для поддержания гомеостаза организма и регуляции поведения [3].

Кроме того, триптофан используется организмом для производства ниацина (витамина В₃), необходимого для метаболизма углеводов, жиров и белков. Никотиновая кислота важна для нормальной работы нервной системы, кожи и желудочно-кишечного тракта.

Также триптофан влияет на выработку ряда гормонов, включая инсулин и кортизол, обеспечивая тем самым нормальное функционирование эндокринной системы.

Достаточное количество триптофана важно для поддержания здорового уровня тестостерона и эстрогенов. Его дефицит может привести к снижению фертильности и проблемам с зачатием.

Регулярное потребление достаточного количества триптофана поддерживает высокий уровень иммунитета, предотвращая инфекционные заболевания и помогая организму быстрее восстанавливаться после болезней.

Недостаточность триптофана приводит к различным нарушениям в организме, среди которых наиболее распространенными являются:

- замедленный рост тканей и органов,
- нарушение воспроизводства яиц (для птиц),
- снижение общей плодовитости.
- атрофия половых желез,
- развитие анемии,
- ухудшение зрения,

- ослабление иммунной защиты организма,
- повышенные затраты кормов на производство единицы продукции.

Таким образом, триптофан выполняет множество жизненно важных функций в организме, обеспечивающих правильное функционирование всех основных систем и поддержание общего состояния здоровья.

Глицин представляет собой незаменимую аминокислоту, принимающую участие в разнообразных метаболических процессах. Он участвует в синтезе ряда важнейших соединений, среди которых уксусная кислота, муравьиная кислота и другие [98].

Цистеин является составной частью молекулы глутатиона, активного участника окислительно-восстановительных реакций. Данная аминокислота помогает защитить мышечную ткань молодых сельскохозяйственных птиц от дистрофии, способствуя поддержанию ее нормального функционирования и развитию мышечной массы. Значимость цистеина сложно переоценить, поскольку он оказывает непосредственное воздействие на здоровье и развитие мышц.

Тирозин формируется из фенилаланина и преобразуется в щитовидных железах в моно- и дийодтирозины. Дийодтирозины объединяются, образуя тироксин – ключевой гормон щитовидной железы. Кроме того, тирозин служит исходным материалом для образования пигмента меланина и тканевого гормона тирамина, играющего важную роль в регуляции обмена веществ и функций организма.

Лейцин является незаменимой аминокислотой, широко распространенной в белках различных тканей и крови. Эта аминокислота играет важную роль в синтезе многих жизненно важных соединений, таких как глобулины, инсулин, окситоцин и холестерин. Глобулины участвуют в иммунных реакциях, обеспечивая защиту организма от инфекций. Инсулин регулирует уровень сахара в крови, предотвращая развитие диабета. Окситоцин отвечает за сокращение мышц матки во время родов и стимулирует выработку молока у кормящих матерей. Холестерин участвует в построении клеточных мембран и производстве стероидных гормонов.

Таким образом, лейцин необходим для нормального функционирования практически всех органов и систем нашего тела.

Важнейшая роль в функционировании нашего организма принадлежит аминокислотам, среди которых особое внимание заслуживает валин. Эта незаменимая аминокислота входит в состав группы разветвленных аминокислот (BCAA), куда также входят изолейцин и лейцин. BCAA играют ключевую роль в регулировании уровня глюкозы в крови и снабжении мышц необходимой энергией.

Валин оказывает значительное влияние на различные метаболические процессы. Он принимает активное участие в обмене холестерина и каротиноидов, способствует образованию важного кофермента А, необходимого для многих биохимических реакций, а также играет важную роль в синтезе белков соединительной ткани. Кроме того, валин важен для нормального функционирования нервной системы. Его способность поддерживать энергетический баланс организма обусловлена способностью накапливать гликоген в печени, обеспечивая тем самым дополнительный резерв энергии для организма.

Таким образом, правильное обеспечение организма необходимыми аминокислотами имеет решающее значение для здорового роста и производительности сельскохозяйственных животных. Правильное балансирование рационов обеспечивает необходимые условия для оптимального использования питательных веществ животными и максимизирует производительность хозяйства.

Одним из ключевых показателей является сохранность птицы. В ходе эксперимента установлено, что уровень сохранности среди цыплят опытных групп оказался выше, чем в контрольной группе. Коэффициент использования азота также заслуживает внимания: несмотря на небольшое различие между группами (50,59 % против 51,83 %), оно свидетельствует о положительном влиянии экспериментальных добавок на усвоение питательных веществ.

Важными показателями являются масса потрошенной тушки и убойный выход. Здесь наблюдается значительное улучшение: тушка птиц опытных групп оказалась тяжелее на 88,03 г (5,57 %) по сравнению с контролем. Убойный выход

увеличился на 0,91 %, что говорит о повышении экономической выгоды от применения предложенных препаратов [105].

Отдельного рассмотрения требует уровень триптофана в кормах. Несмотря на значительный разброс содержания триптофана (от 0,17 % до 0,48 %), определение оптимальной концентрации этой аминокислоты остаётся важным вопросом современного птицеводства. Оптимизация состава рационов позволит достичь максимальной производительности.

1.2 Биологически активные добавки и препараты и их влияние на продуктивные и физиологические показатели сельскохозяйственной птицы и животных

Современное сельское хозяйство сталкивается с необходимостью повышения продуктивности животноводства и птицеводства, учитывая растущие потребности населения в качественных продуктах питания. Важнейшим аспектом в достижении высоких показателей является использование передовых методов кормления, основанных на применении безопасных и эффективных добавок.

Рацион сельскохозяйственной птицы играет ключевую роль в обеспечении ее здоровья и продуктивности. Применение современных технологий позволяет существенно повысить качество продукции, снизить заболеваемость среди поголовья и увеличить рентабельность производства. Оптимальное питание должно учитывать все физиологические потребности птиц, обеспечивая поступление необходимых витаминов, минералов и аминокислот.

Исследования подтверждают значительное улучшение состояния здоровья и роста птицы благодаря использованию специализированных кормовых добавок. Среди наиболее перспективных направлений выделяют следующие:

- использование органических кислот способствует нормализации микрофлоры кишечника и подавлению патогенных микроорганизмов;
- витаминно-минеральные комплексы обеспечивают организм необходимыми элементами, способствующими укреплению иммунной системы и устойчи-

вости к стрессовым факторам;

- природные антистрессорные препараты снижают негативное воздействие стресса на организм птицы, предотвращают снижение продуктивности.

Одним из важнейших классов веществ, применяемых в сельском хозяйстве, являются гуминовые кислоты. Гуматы представляют собой комплекс разнообразных соединений природного происхождения, включающий органические молекулы, гормоны и антиоксиданты. Данные компоненты обладают следующими преимуществами:

- улучшение обмена веществ,
- укрепление защитных механизмов организма,
- повышение усвояемости пищи,
- поддержание нормального уровня гемоглобина и эритроцитов в крови.

Гуминовые вещества способны эффективно защищать организм птицы от неблагоприятных факторов окружающей среды, стимулируя процессы регенерации тканей и повышая устойчивость к инфекциям.

Таким образом, внедрение в рацион сельскохозяйственной птицы безопасных и высокоэффективных препаратов является важным шагом на пути к устойчивому развитию отрасли. Применение подобных добавок позволит обеспечить высокое качество продукции, сохранить здоровье стада и достичь максимальной экономической выгоды [212].

Испытания препарата "Гумивал" продемонстрировали значительное улучшение здоровья и продуктивности бройлеров. Добавление этого препарата в рацион привело к сокращению сроков выращивания, снижению расхода корма и увеличению веса птицы [30, 180, 228].

Препараты "Нутосел" и "Нутойод", используемые в кормлении птицы яичного направления, существенно улучшают качество мяса и яиц. Исследования подтвердили наличие функциональных свойств, способствующих повышению пищевой ценности продуктов [146].

Кормовые добавки "Лактофлекс", "Лактофит" и САТ-СОМ повышают биологическую обогащенность комбикормов. Улучшая состояние птиц, увеличивается яйценоскость и улучшаются инкубационные свойства яиц. Наблюдаются

увеличение массы яиц и снижение расходов на кормление [148].

Добавка «Бацелл», обладает определенной активностью - ферментативной и пробиотической, показывая хорошие результаты в опытах. Введение этой добавки позволило поддерживать стабильные уровни общего белка, фосфора и кальция в крови птиц. Несмотря на временное снижение количества лейкоцитов в первой половине исследования, все показатели оставались в пределах физиологической нормы. При этом наблюдалось увеличение живой массы и высокая сохранность поголовья [321].

Одним из перспективных направлений развития являются селенорганические препараты. Современные исследования демонстрируют, что включение таких препаратов в рацион сельскохозяйственной птицы положительно влияет как на её здоровье, так и на качество произведённых продуктов питания – мяса и яиц.

Преимущества использования селена очевидны:

- повышается иммунитет птиц, снижаются риски инфекционных заболеваний;
- улучшается обмен веществ, ускоряется рост и набор веса;
- увеличивается количество яиц и улучшается их качество, включая повышение содержания полезных микроэлементов.

Однако эффективность применения зависит от правильного выбора дозировки и режима ввода препарата в корм. Необходимо учитывать индивидуальные особенности каждой породы птицы, условия содержания и сезонные факторы.

Дальнейшее изучение влияния различных видов селенорганических соединений позволит оптимизировать подходы к составлению рациона, повышая производительность и устойчивость агропромышленного комплекса.

Таким образом, внедрение безопасных и эффективных препаратов в питание сельскохозяйственных птиц играет ключевую роль в повышении конкурентоспособности отечественного птицеводства, способствуя развитию здорового и устойчивого сельского хозяйства.

Одним из первых эффектов включения селенорганических соединений является улучшение внешнего вида птицы. Кожа становится менее подверженной

повреждениям, перья выглядят блестящими и здоровыми. Это особенно важно для промышленных предприятий, так как внешний вид продукции повышает её коммерческую привлекательность.

Использование этих соединений позволяет снизить расход кормов на производство единицы продукции. По данным ряда исследований, уровень затрат корма уменьшается примерно на 10–15%, что существенно снижает себестоимость конечного продукта и увеличивает прибыль предприятия.

Селен играет важную роль в формировании прочной скорлупы яйца, уменьшению числа повреждений и улучшению общего качества яиц. Это значительно сокращает потери продукции во время транспортировки и хранения.

Селен обладает выраженными антиоксидантными свойствами, способствуя защите клеток организма птицы от окислительного стресса. Регулярное использование селеносодержащих добавок укрепляет иммунную систему животных, снижая риск заболеваний и повышая устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды.

Продукция, произведённая с использованием селенорганических препаратов, отличается повышенной устойчивостью к процессам порчи. Например, яйца сохраняют свежесть дольше обычного, сохраняя все полезные вещества и вкусовые характеристики.

Повышенное содержание селена в продуктах животного происхождения положительно влияет на организм человека. Селен участвует в синтезе белков, регулирует обмен веществ, поддерживает нормальное функционирование щитовидной железы и иммунной системы. Таким образом, потребление продуктов, обогащённых селеном, обеспечивает дополнительный источник жизненно важных микроэлементов для здоровья человека.

Использование селенорганических препаратов в птицеводстве является высокоэффективным решением как с экономической точки зрения, так и с позиции улучшения здоровья поголовья и качества производимой продукции. Благодаря этим препаратам птица получает необходимый уровень селена, способствующего укреплению иммунной системы, повышению репродуктивных показателей и

улучшению общего состояния организма.

Исследования показывают, что применение таких добавок положительно влияет на состав яиц и мяса, повышая содержание антиоксидантов и полезных микроэлементов. Для конечного потребителя это означает получение продуктов питания высокого качества, обладающих улучшенными вкусовыми характеристиками и повышенной пищевой ценностью.

Экономическая выгода заключается в снижении затрат на лечение заболеваний, повышении производительности стада и увеличении сроков хранения готовой продукции. Таким образом, включение селенорганических препаратов в рацион птицы становится выгодным вложением средств, обеспечивающим высокую рентабельность производства и удовлетворение потребностей потребителей в качественных продуктах питания [298].

В своих исследованиях Ошкина Л. и др. изучали у сельскохозяйственных птиц внесение в корм ДАФС-25 (селенорганического препарата) в количестве: 0,6; 0,8 и 1,0 мг/кг. Получено, что большую скорость роста показали цыплята, которым вводили ДАФС-25 (селенорганический препарат) в количестве 0,6-0,9 мг/кг. За весь период откорма их живая масса увеличилась на 8,8 %, чем в контроле [230].

Эффективность производства мяса и яиц птицеводства во многом зависит от правильного подбора рациона питания. Современные исследования показывают, что использование специальных биологических препаратов и добавок значительно улучшает производственные показатели и снижает затраты на выращивание птицы.

Применение препарата «Иммунобак» методом мелкодисперсного распыления позволяет эффективно повысить производительность стада. Согласно исследованию Ерисановой О.Е., внесение препарата в рацион птицы путем мелкодисперсного распыления (1 доза на голову) в периоды 1–10 и 18–27 дней приводит к увеличению яйценоскости на 2,93% по сравнению с контрольными группами [148]. Кроме того, снижается количество боя и повреждений скорлупы яиц, что положительно сказывается на экономической эффективности предприятия.

Использование биологически активных веществ в качестве добавок к основному рациону способствует улучшению сохранности и повышению продуктивных показателей птицы. Так, опыт применения биопрепаратов «Биотроник Се-форте» и «Каролин» показал, что комбинированные группы, принимавшие оба препарата одновременно, демонстрировали наилучшие результаты как по сохранности поголовья, так и по приросту живой массы молодняка [89].

Оптимальный уровень ввода микроэлемента селена в состав комбикорма составляет 0,15 г на тонну корма, что обеспечивает максимальную эффективность использования питательных веществ и укрепляет иммунитет молодых особей [221].

Добавление в рацион гусят препарата «Бацелл» в концентрации 0,2 % от общей массы корма (основой является пшеница) существенно увеличивает скорость роста животных. По результатам исследований, такая методика позволила увеличить живую массу гусят на 8,8 %, переваримость белка – на 1,3 %, сухое вещество – на 2,95 %, жир – на 2,34 %, углеводы – на 0,42 % и клетчатку – на 1,2 % относительно контроля [235].

Пробиотические препараты способствуют нормализации микрофлоры кишечника и улучшают усвоение питательных веществ организмом птицы. Например, применение пробиотического препарата «Субтилис» позволило увеличить живую массу цыплят-бройлеров на 3,9 % и снизить расход кормов на единицу прироста на 5,1 % [256].

Таким образом, внедрение современных технологий кормления птицы, включая специализированные биологические препараты и пищевые добавки, помогает значительно повысить экономическую отдачу птицефабрик и обеспечить высокое качество производимой продукции.

В современном птицеводстве особую популярность приобрела кормовая добавка «Хондро Тан», предназначенная специально для сельскохозяйственной птицы. Этот уникальный состав включает хондропротекторы, которые оказывают положительное воздействие на рост и развитие птицы, одновременно укрепляя ее иммунную систему.

Использование селенорганических препаратов в птицеводстве является эффективным способом улучшения качества производимой продукции и повышения рентабельности производства. Эти препараты оказывают положительное влияние как на здоровье самих птиц, так и на характеристики конечного продукта, обеспечивая тем самым дополнительную ценность для потребителей.

Во-первых, включение селена в рацион способствует укреплению иммунной системы птицы, снижению заболеваемости и повышению устойчивости к различным заболеваниям. Это приводит к уменьшению потерь поголовья и увеличению производительности фермы.

Во-вторых, селен положительно влияет на репродуктивные способности птицы, улучшая показатели яйценоскости и жизнеспособности потомства. Это позволяет фермерам получать больше яиц высокого качества и выращивать здоровых цыплят.

Кроме того, исследования показывают, что яйца и мясо птицы, выращенной с использованием селенорганических добавок, содержат большее количество полезных микроэлементов и антиоксидантов. Потребители получают продукцию, обладающую повышенной пищевой ценностью и способствующую поддержанию здоровья организма.

Экономическая выгода применения таких препаратов очевидна: снижение затрат на лечение заболеваний, повышение урожайности и улучшение характеристик продукции приводят к росту прибыли фермерских хозяйств. Таким образом, использование селенорганических препаратов становится выгодным решением как для производителей, так и для потребителей.

Кроме того, совместное действие хелатного комплекса зеленого чая и водорастворимых элементов на основе биоорганического кремнезема значительно улучшает усвояемость таких важных минералов, как фосфор, натрий, кальций, хлор, марганец, цинк и кобальт. Эти элементы делают костные структуры прочнее и минерализованнее, тем самым предотвращая возможные проблемы, связанные с обменом веществ.

Важнейшим аспектом является натуральный состав препарата, благодаря

которому снижается срок выращивания птицы на 2–3 дня без ущерба качеству конечной продукции. Особенно полезно применение «Хондро Тан» в периоды интенсивного роста птицы, обеспечивая ей здоровье суставов и профилактику заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Препарат рекомендуется применять для всех возрастных групп птицы, включая родительские стада, без каких-либо ограничений по продолжительности приема. Для молодых особей оптимальное дозирование составляет 300 граммов на одну тонну корма.

Основными компонентами добавки являются:

- хондроитин сульфат,
- гидролизат коллагена,
- источник легкоусваиваемой серы,
- глюкозамин сульфат,
- растительная наноструктурированная основа.

Применение добавок типа «Хондро Тан» позволяет успешно бороться с клеточными повреждениями у птицы, возникающими в результате стресса и действия свободных радикалов, что является важной задачей для современного животноводства. Эти изменения негативно сказываются на качестве яиц и жизнедеятельности животных, вызывая такие заболевания, как остео дистрофия, остеомаляция и остеопороз [24, 59, 137].

В промышленном птицеводстве использование хондропротекторов – перспективное решение для кормления бройлеров. Добавка способна не только улучшить состояние хрящей и суставов, но и содействовать развитию и скорости роста, а также положительно влиять на иммунитет сельскохозяйственной птицы.

1.3 Биологическая роль витаминов как необходимый фактор биологически полноценного питания сельскохозяйственных птиц и животных

Для достижения полноценного питания птицам необходим комплекс факторов: возрастом, видом, кроссовыми особенностями, продуктивностью, соста-

вом рациона, стресс-факторами и условиями обитания. Потребности варьируются в зависимости от стадии развития: молодым нужен кальций и фосфор, взрослым – витамин D. Водоплавающим важен витамин А, курам-несушкам – витамины группы В. Гибридные породы требуют большего количества микроэлементов и витаминов. Продуктивным птицам необходим обогащённый рацион. Минералы и витамины взаимодействуют, влияя на усвояемость. Стресс повышает потребность в витамине С и магнии. Освещение и климат определяют доступность витамина D и сохранность электролитов. Оптимальное питание поддерживает здоровье и продуктивность птицы [236].

В витаминологии были получены результаты опытов на высокопродуктивных кроссах, показывающие прогресс в птицеводстве. Получены нормы пределов витаминов, макроэлементов и микроэлементов для разных производственных условий, с учетом оптимальной концентрации этих компонентов в кормах, а также их влияние на уровень энергии и стабильности иммунитета организма [78].

Витамины – низкомолекулярные соединения, необходимые организму для работы ферментов и поддержания нормального функционирования органов и тканей. Примеры ключевых витаминов:

- тиамин (В₁) важен для синтеза ацетилхолина, недостаток вызывает заболевание бери-бери;
- аскорбиновая кислота (С) необходима для формирования коллагена, дефицит ведет к цинге;
- витамин D регулирует усвоение кальция и фосфора, предупреждая рахит и остеопороз.

Постоянное потребление продуктов, богатых витаминами, важно для здоровья и оптимального протекания обменных процессов [254; 78].

Витамины играют ключевую роль в поддержании здоровья сельскохозяйственной птицы, обеспечивая нормальное функционирование организма и высокую производительность. Однако существует ряд факторов, способных привести к дефициту витаминов в рационе птиц, что негативно сказывается на их росте, развитии и воспроизводстве.

Одним из основных факторов является высокая скорость роста современ-

ных пород птицы. Быстрорастущие породы требуют повышенного содержания витаминов в кормах, поскольку их организм активно использует витамины для построения тканей и поддержания обменных процессов. Недостаточное количество витаминов приводит к замедлению роста, снижению иммунитета и ухудшению качества продукции.

Еще одним важным фактором является состав рационов, включающих дешевые компоненты. Часто в производители кормов используют недорогие ингредиенты, такие как зерновые культуры, шроты и жмыхи, которые бедны витаминами. Отсутствие богатых витаминными веществами добавок, таких как дрожжи, рыбные и мясные отходы, существенно снижает уровень витаминов в корме.

Кроме того, современные технологии подготовки кормов, включая гранулирование и термическую обработку, приводят к разрушению некоторых витаминов. Например, высокие температуры при гранулировании разрушают жирорастворимые витамины А, D, Е и К, а также водорастворимый витамин В1. Использование влажного зерна и нестабильных жиров усугубляет проблему, способствуя окислению и потере активности витаминов жиров [221; 220; 224].

Таким образом, дефицит витаминов в кормах для сельскохозяйственной птицы становится серьезной проблемой, требующей особого внимания со стороны производителей. Для предотвращения негативных последствий важно обеспечивать птицу полноценным питанием, содержащим все необходимые витамины и микроэлементы. Это позволит поддерживать здоровье поголовья, повышать продуктивность и качество конечной продукции.

Многими исследованиями доказано, что при недостатке витамина А в кормах у сельскохозяйственных птиц снижается продуктивность и увеличивается ее отход [254; 12; 31].

Нормирование дозы витамина А в рационах на 1 тонну корма составляет: для племенных кроссов яичных кур-несушек – 12 млн. МЕ, для мясных кроссов кур-несушек – 12,5 млн МЕ, для промышленных кур – 8 млн. МЕ. При искусственном осеменении кур: доза для петухов – 10 млн. МЕ, для бройлеров – 10-

12 млн. МЕ [232; 78].

Корма являются основным средством доставки жизненно важных витаминов и минералов для сельскохозяйственных животных и птицы. Центральное место среди них занимает каротин, поскольку он существенно определяет продуктивность и здоровье поголовья. Количество каротиноидов и качество их в корме сильно варьируется. На это влияет комплекс агрономических и технологических факторов: от выбора сорта культуры и методов ее выращивания до сбора урожая и условий хранения [250; 126].

Таким образом, правильный выбор кормовых ингредиентов и оптимизация условий их производства и хранения позволяют обеспечить сельскохозяйственным птицам и животным необходимое количество каротиноидов, способствуя их здоровью и высокой продуктивности [250; 126].

Исследования привели к тому, что распределение витамина А стало зависеть от уровня содержания бета-каротина в рационе. Бета-каротин превращается в витамин А непосредственно в тонком кишечнике животного. Этот процесс начинается с того, что каротин абсорбируется кишечными клетками, преобразуется там же в витамин А, который затем связывается с белком альбумином и транспортируется кровью через портальную вену прямо в печень, где хранится как резерв.

Витамин А активно участвует во многих процессах метаболизма организма. Однако значительная доля его покидает организм естественным путём, выделяясь с молоком и яйцами. Основная же масса вступает в реакцию с другими веществами и может подвергаться разрушению в ходе различных биохимических процессов.

Витамин А принимает участие в процессах обмена веществ и выходит в первоначальном виде лишь с яйцом и молоком, но наибольшая часть его взаимодействует с различными органическими веществами, а также может разрушиться в процессе обмена веществ.

В современном сельском хозяйстве создание эффективных витаминных комплексов является приоритетной задачей для специалистов. Эти добавки иг-

рают ключевую роль в поддержании здоровья и производительности сельскохозяйственных животных и птиц. Особенно важно учитывать воздействие таких комплексов на рост, развитие и сопротивляемость неблагоприятным условиям окружающей среды.

За последний год многие специалисты отдают предпочтение комплексам, содержащим каротиноиды. Каротиноиды – это природные пигменты, обладающие антиоксидантными свойствами [28; 12].

Они способствуют улучшению общего состояния животных и птиц, повышая их иммунитет и защищая клетки от повреждений свободными радикалами.

Преимущества использования каротиноидов включают:

- увеличение прироста массы тела;
- улучшение аппетита и усвоения корма;
- повышение устойчивости к стрессовым ситуациям и заболеваниям;
- снижение уровня смертности среди молодняка.

Для достижения наилучших результатов рекомендуется соблюдать следующие принципы:

- регулярность применения: витаминные добавки должны вводиться регулярно, особенно в периоды интенсивного роста и развития животных;
- индивидуальный подход: дозировка должна соответствовать возрасту, виду и состоянию животного;
- контроль качества кормов: обеспечение сбалансированного питания, включающего все необходимые витамины и минералы;
- мониторинг здоровья: регулярное проведение ветеринарных осмотров и анализов крови для оценки состояния животных.

Ботанический спектр природной окраски характеризуется разнообразием морфологических проявлений и колориметрической гаммой. Среди множества веществ, определяющих цветовую палитру растений, грибов, водорослей и микроорганизмов, особое место занимают каротиноиды – природные липидные пигменты, обеспечивающие яркую желтую, оранжевую и красную окраску. Современная наука располагает данными - 600 видах каротиноидов.

Каротиноиды делятся на два класса (по согласию химическому строению): каротины и ксантофиллы. Ксантофиллы включают атомы кислорода, в то время как каротины представлены чисто углеводородными структурами. Данные вещества широко распространены среди представителей всех царств живой природы, формируя визуальные характеристики тканей листьев, цветков и плодов растений, микрофлоры и морских обитателей.

Особое внимание уделим связи каротиноидов с витаминами А-группы. Так, наиболее изученный представитель данной категории – бета-каротин способен метаболически преобразовываться в организме животных в ретинол. Альтернативные представители семейства – α - и γ -каротины – демонстрируют иную конверсию, продуцируя всего одну молекулу ретинола из каждой исходной молекулы [350].

Каротиноиды обеспечивают фундаментальные функции и их присутствие является необходимым условием полноценного функционирования экосистем [234; 344].

Каротиноиды представляют собой группу природных органических соединений, широко распространенных среди растительных организмов. Они играют важную роль в жизнедеятельности многих видов живых существ, включая птиц и животных [76; 345; 340]. Среди них выделяют две основные группы: провитамины и непровитаминные каротиноиды.

Провитамины – это соединения, которые преобразуются в организме в организме в витамины, являясь, например, предшественниками витамина А. К ним относят: α -каротин, β -каротин, γ -каротин, криптоксантин, мутатоксидин, афонин и миксаксантины.

Эти соединения обеспечивают организму необходимые запасы витамина А, необходимого для нормального функционирования органов зрения, иммунной системы и репродуктивной функции.

Непровитаминные каротиноиды не способны преобразовываться в витамин А, однако они выполняют важные функции благодаря своим антиоксидантным свойствам и способности окрашивать ткани организма. К данной группе

веществ относятся ликопин, зеаксантин, лютеин и апокаротиноль.

Каротиноиды относятся к группе биологически активных веществ (БАВ), синтезируемых растениями. Особое значение имеют: видовая принадлежность растения, агротехнические приемы, стадия вегетации, а также условия сбора и хранения.

При долгом хранении кормов происходит снижение содержания каротиноидов вследствие процессов окисления, особенно интенсивного при воздействии тепла и света. Эти процессы приводят к снижению биологической активности каротиноидов и уменьшению их пользы для здоровья животных и птицы [31; 126].

Лучшие качества добавки бета-каротина являются его многофункциональность, безопасность. Доказано ее применение для лечения и профилактики у птиц и животных, повышая продуктивность, усвояемость корма, воспроизводительную способность и качества конечной продукции [236; 14].

Во время исследований несушкам в основной корм добавили БАД – бета-каротин (масляный раствор). В сыворотке крови установлено, что количество общего белка составило на 4,77 г/л выше контроля. Получено, что увеличение общего белка идет из-за бета-глобулина и альбумина, в этот период содержание α , и γ -глобулинов в группе опыта стало меньше, чем в контроле. У кур в печени замечено, что количество каротиноидов на 5,34 мкмоль/л выше, чем в контроле [182].

Сегодня бета-каротин активно используется как ценная пищевая добавка и составляющая лекарственных препаратов благодаря своему многогранному действию, которое включает антиканцерогенный, антиоксидантный, детоксикационный, антимутагенный и иммуностимулирующий эффекты. Этот уникальный природный антиоксидант играет важную роль в поддержании здоровья организма, обеспечивая защиту клеток от повреждений свободными радикалами [225, 31, 38].

Российские производители активно занимаются разработкой аналогов природных каротиноидов, применяемых в птицеводстве и животноводстве. В частности, созданы специальные препараты на основе β -каротина, такие как «Бетавитон», «Веторон», «Бетацинол». Эти средства отличаются высокой эффективно-

стью и безопасностью использования, что позволяет рассматривать их как необходимые компоненты рациона животных и птицы.

Кроме того, разработаны особые рецептуры препаратов на базе β -каротина, направленные на улучшение репродуктивной функции и продуктивности сельскохозяйственных животных. Наиболее распространенными формами являются растворы каротина в растительных маслах, в частности, соевом, кукурузном и подсолнечном. Примеры подобных препаратов включают «Каролин», «Каратинил», «Ликолин», «Каротолин», «Ликовит», «Карсел», «Карчесел» и «Картон». Эти продукты обладают дополнительными преимуществами перед природными источниками каротина, такими как повышение иммунитета, стимуляция роста и защита от токсинов [284, 14].

Некоторые из перечисленных препаратов содержат дополнительный активный ингредиент – ДАФС-25 (диацетофенонилселенид), что повышает их эффективность. Например, препарат «Карсел» включает в свой состав ДАФС-25, а препарат «Карток» обогащён витамином Е. Все препараты выпускаются в виде растворов в рафинированных и дезодорированных маслах с массовой долей каротина не менее 0,18 %.

Внесение добавок «Коретрон» и «Биокоретрон-Форте» в рационе кур-несушек оказывает комплексное положительное влияние на их организм. Наблюдается улучшение показателей крови (повышение уровня гемоглобина, эритроцитов и общего белка), укрепление иммунной системы (рост резистентности) и, как следствие, повышение сохранности поголовья на 4 и 8 % в ходе исследований, а в производственном опыте – на 2,5 и 4,25 % соответственно. Увеличение яйценоскости в сравнении с контролем составило: средняя несушка (на 1,1 %) – с 285,71 до 288,83 яиц и (на 4,6 %) с 301,94 до 315,82 яиц, начальная несушка (на 1,81 %) с 265,14 до 269,94 и (на 8,43 %) с 280,56 до 304,20 яиц, это привело к полной реализации биологических ресурсов кур, что отразилось на яичной продуктивности и общем качестве яиц. Масса яиц увеличилась на 2,69 и 5,41 %, количество отборных яиц возросло в 1,5 и 2,59 раза, уменьшилось число яиц несортных I и II сорта [86; 87; 88; 93].

Бета-каротин - кристаллическое вещество, имеющее красно-фиолетовый цвет с заметным металлическим блеском. Его растворимость в воде и спирте крайне низка, но хорошо усваивается организмом животного.

Эксперименты подтвердили положительное влияние препаратов на основе бета-каротина на показатели производительности и здоровье животных. Применение препарата «Карсел» в рацион бройлеров повысило прирост живой массы на 6,9 % и сохранность поголовья на 4,2 % и улучшил показатели крови [162].

Исследования Позмогова К.В. продемонстрировали, что включение препарата «Карцесел» в корм ремонтного молодняка повысило интенсивность роста и улучшило качество яиц. Масса тела молодых особей достигла 1565 граммов, что на 25 граммов больше контрольной группы. Кроме того, наблюдалось значительное улучшение показателей крови: количество гемоглобина увеличилось с 78,58 до 102,57 г/л, содержание эритроцитов возросло с $3,58 \times 10^{12}/л$ до $3,99 \times 10^{12}/л$, общий белок достиг уровня 58,43 г/л (+8,5 %), альбумины повысились с 32,68 % до 33,67 %, а глобулины понизились с 67,32 % до 66,33 % [244, 45].

Препарат «Карцесел», представляющий собой витаминно-селенсодержащую добавку, демонстрирует значительный положительный эффект при включении в состав рациона птицы, что обеспечивает оптимальные условия для формирования качественной яйцеклетки. Кроме того, масса и длина яйцевода возрастают соответственно на 16,36 % и 38,02 %, что свидетельствует о повышении функциональности органов размножения. Кроме улучшения репродуктивной системы, применение «Карцесела» оказывает положительное влияние на показатели продуктивности птицы. Конверсия корма значительно улучшается: для получения 10 яиц затрачивается меньше корма на 5,37–3,40 %, а для достижения 1 кг яйцемассы экономия составляет 6,67–5,78 %. Дополнительные преимущества включают повышение сохранности поголовья на 6,31–5,41 %, увеличение средней массы яйца на 1,25–1,71 %, улучшение яйценоскости как на начальном этапе, так и в среднем показателе на одну несушку на 5,69–4,03 % и 9,12–7,08 соответственно. Более того, наблюдается рост количества высший категорий яиц (яйца высшего качества и отборные яйца увеличиваются в 1,45–1,26 раза) [245].

Современные технологии производства мяса птицы направлены на повышение качества продукции и снижение себестоимости конечного продукта. Одним из ключевых аспектов является правильное питание животных, обеспечивающее оптимальное функционирование всех физиологических процессов. Особое внимание уделяется использованию специальных добавок, таких как витамины и препараты, способствующие улучшению здоровья и роста птиц [125].

Исследования, проведенные на птицеводческом предприятии «Симбирский бройлер», показали значительное влияние препарата «Каролин», содержащего каротин, на качество продукции птицы. Этот препарат обладает рядом преимуществ, включая улучшение эритрогемопоеза, увеличение количества белковых фракций и общего белка в сыворотке крови, а также активизацию развития иммунной системы и факторов защиты организма. Все эти факторы способствуют повышению живой массы в конце эксперимента на 3,6 % и снижению затрат корма при увеличении массы тела на 3,0 %.

Кроме того, использование препарата «Каролин» позволяет снизить токсическую нагрузку на организм, что положительно сказывается на здоровье и продуктивности птицы. Эти исследования подтверждают эффективность использования специализированных добавок в рационе питания бройлеров, обеспечивая высокую продуктивность и экономичность производства.

Лабораторные анализы тканей мышц груди («белого мяса») и конечностей («красного мяса»), проведенные специалистами предприятия, показали отсутствие превышения допустимых норм содержания тяжёлых металлов. Так, концентрация таких потенциально опасных веществ, как мышьяк и ртуть, находилась ниже уровня предельных концентраций (ПДК), установленных санитарными нормами (0,05 и 0,5 мг/кг соответственно).

В ходе исследования, посвященного изучению влияния кормовых добавок на организм цыплят-бройлеров, было выявлено, что распределение токсинов, таких как свинец и кадмий, в мышечной ткани птиц неоднородно. Анализируя распределение этих элементов между различными группами мышц, специалисты отметили, что уровень накопления свинца и кадмия в мышечной ткани ног был

выше, чем в грудной мускулатуре.

Конкретнее, свинец содержался в ногах цыплят контрольной группы в 1,39 раза больше, а кадмий – в 1,15 раза больше, чем в грудных мышцах. У опытных групп аналогичные различия составили 1,81 и 1,64 раза соответственно. Это свидетельствует о том, что кормовые добавки могут существенно влиять на распределение токсинов в организме птиц.

При исследовании воздействия препарата «Каролин» установлено статистически значимое снижение аккумуляции токсичных элементов в организме птицы. Обработка кормов привела к уменьшению концентрации кадмия и свинца в грудных мышцах на 48 % и 37 %, а в мышцах ног – на 19–7 % в первой экспериментальной группе и на 60–58 % во второй группе. Эти изменения были подтверждены данными статистики ($P < 0,05-0,001$), свидетельствующими о высокой степени надёжности полученных результатов [89].

Для оценки воздействия препарата использовали цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 возрастом 30 дней. Препарат вводился в рацион питания в виде бета-каротина, содержание которого составляло 0,189 % на килограмм корма. Через десять дней после начала эксперимента была проведена вакцинация против ньюкаслской болезни, после чего измерялись титры антител в сыворотке крови птиц.

У контрольной группы уровень антител составил 70,4 единицы. Однако в опытных группах II и III, получавших «Каролин», наблюдалось значительное повышение уровня иммунитета: титры антител достигли соответственно 250,4 и 240,7 единиц. Таким образом, использование добавки способствовало повышению сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям [81].

Применение добавки «Каролина» (2 л/т корма) в опытных группах кур-несушек способствовало ряду улучшений: содержание каротиноидов в желтке увеличилось на 13%, оплодотворяемость яиц выросла на 3,2%, выводимость цыплят - на 6,8%, их живая масса - на 5,6%, а сохранность поголовья - на 3,69% [284].

При включении 2,5 л «Каролин животноводческий» на тонну корма цыплят-бройлеры показали: повышение живой массы (+12,8 %), снижение конверсии корма (+11,4 %) и увеличение витамина А в крови (+63,3 %). Доза 5 л/т дала при-

рост живой массы 6,2 %, экономию корма 2,8 %, а витамин А в крови вырос в 2,1 раза. Концентрация витамина А в печени увеличилась пропорционально дозировке: на 82,6 % и в 2,5 раза, а содержание абдоминального жира увеличилось на 70,1% и удвоилось [193].

Важную роль играет витамин Е, представленный девятью химическими соединениями с аналогичной биологической активностью. Выполняет множество важных функций в организме: антиоксидантную защиту витаминов А и D₃, предотвращает накопление токсичных веществ во время пищеварения и поддержание целостности клеточных структур. Витамин Е активно влияет на репродуктивные процессы, дыхательную активность клеток и общее состояние здоровья птицы [254,133].

По данным Имангулова Ш.А. (2005): «...норма ввода витамина Е в комбикорма при племенных кур-несушек яичных кроссов составляет 20 тыс. МЕ, для промышленных кур-несушек – 10 тыс. МЕ, а для кур мясных кроссов – 30 тыс. МЕ на 1 т корма. Норма для петухов (при искусственном осеменении кур) составляет 40 тыс. МЕ, а для цыплят-бройлеров – 20-30 тыс. МЕ на 1 т комбикорма...» [128].

По проведенным исследованиям Фисининым В.И. и Егоровым И.А. отмечено, что получение цыплятами повышенного содержания витамина Е в количестве 100-150 г на 1 тонну во время откорма, или перед убоем за 2-3 недели дает возможность сохранить поголовье на максимуме, повысить живую массу птиц на 3,0-6,8 % и снизить конверсию корма на 3,5 % на 1 кг прироста. Наблюдалось также повышение концентрации витаминов А и Е в печени цыплят и накопление токоферолов в жире и мясе на протяжении 15- и 120 дней. Повысились вкусовые показатели мяса, так как в нем уменьшились окислительные процессы – их интенсивность стала в 1,6-3,0 раза ниже, чем у цыплят, получавших 30 г витамина Е на 1 тонну корма. Для взрослых кур-несушек витамин Е тоже важен, как и молодой птице, необходим он и племенной птице, так как для нее главным является - выводимость, яйценоскость и оплодотворяемость. Все это требует более больших количеств витамина Е в рационах. Количество токоферолов в желтках повышается с увеличением их уровня в рационах. Витамин Е предохраняет организм от по-

падения аэрогенных загрязнителей, довольно сильно уменьшаются общие токсикозы, которые вызываются микотоксинами, тяжелыми металлами. Витамин Е важен для синтеза аскорбиновой кислоты и селенбелкового комплекса, помогает выработке иммунитета к инфекционным заболеваниям [304].

Витамин Е играет ключевую роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности птиц и повышении их продуктивности. Он участвует во множестве физиологических процессов, необходимых для правильного развития и функционирования организма [292].

Недостаточность поступления витамина Е приводит к серьезным патологиям, негативно влияющим как на здоровье самих птиц, так и на качество производимой продукции. Среди наиболее распространенных последствий дефицита витамина Е выделяют следующие состояния:

- эмбриональная резорбция. При недостатке витамина Е наблюдается рассасывание эмбрионов, что существенно снижает количество выводимых цыплят и общий показатель яйценоскости;
- дистрофия костно-мышечной системы. Нехватка витамина вызывает замедленное развитие костной структуры и мышечного аппарата, что приводит к деформации костей и снижению мышечной массы;
- тканевые поражения, такие как некроз и внутренние отёки, вызывают серьёзные нарушения функций организма. Некроз возникает вследствие травм, инфекций или проблем с кровообращением, приводя к гибели клеток и возможному развитию сепсиса;
- заболевания печени. Жировые изменения и гибель печеночных клеток приводят к нарушению метаболических процессов, включая обмен веществ и детоксикационные функции органа;
- патологии сосудистой и нервной систем, способствующие развитию анемии и ухудшающих общее состояние организма;
- нарушения накопления липидов. Витамин Е необходим для предотвращения нарушений жирового обмена, поскольку дефицит приводит к избыточному накоплению жира в тканях и органах;

- экссудативный диатез. Внутренние кровотечения и сильные отеки являются характерными признаками недостатка витамина Е, серьезно снижающими жизнеспособность особей.

Таким образом, обеспечение достаточного уровня витамина Е в рационе является необходимым условием для профилактики указанных заболеваний и поддержания высокой производительности птицеводческих хозяйств.

Чрезмерное употребление витамина Е также негативно сказывается на здоровье животных, вызывая симптомы гипervитаминоза:

- замедленный рост особей;
- ослабленная способность к воспроизводству потомства;
- снижение запасов витамина Е в организме;
- подавленное действие витамина D.

С целью восполнения потребностей птицы в витамине Е применяют специальные кормовые добавки и премиксы, включающие [34, 292]:

- препарат «Микровит Е»,
- витаминный концентрат,
- гранулированный препарат «Гранувит Е»,
- масляные растворы витамина Е (25% концентрации),
- ветпрепарат «Витамин Е ветеринарный»,
- добавка «Лутавит Е 50»,
- комплекс витаминов «Капсувит Е-25»,
- продукт «Кормовит Е-25».

Аскорбиновая кислота, известная также как витамин С, представляет собой важнейший биологический компонент, играющий ключевую роль в обеспечении нормального функционирования всех основных органов и систем организма сельскохозяйственной птицы. Биохимический механизм воздействия данного вещества обусловлен участием в широком спектре клеточных процессов, включающих регуляцию окисления и восстановления, синтез ключевых белков и липидов, поддержание гомеостаза и адаптацию к воздействию неблагоприятных условий внешней среды [78, 236].

Аскорбиновая кислота служит мощным антиоксидантом, предотвращая накопление свободных радикалов и токсичных метаболитов, возникающих вследствие перекисного окисления липидов и повреждающего действия реактивных форм кислорода, обеспечивая антиоксидантную защиту мембран клеток и внутриклеточных компонентов.

Этот витамин выступает необходимым кофактором ферментов, ответственный за гидроксилирование аминокислот пролина и лизина. Таким образом, он играет ключевую роль в эффективной синтезе коллагеновых волокон, которые формируют основу внеклеточного матрикса кожи, сухожилий, костей и хрящевой ткани.

Биологическая активность аскорбиновой кислоты включает стимуляцию синтеза стероидных гормонов коры надпочечников, таких как глюкокортикоиды и минералокортикоиды, обладающие выраженным адаптогенным эффектом, регулирующих метаболизм углеводов, жиров и минеральных веществ, а также влияющих на сопротивляемость организма стрессу и воспалительным реакциям.

Физиологическое значение витамина С проявляется усилением фагоцитарной активности макрофагов и нейтрофилов, активацией гуморального иммунитета через увеличение продукции специфических антител класса IgA и IgM, снижение интенсивности воспаления и повышение устойчивости организма к бактериальным и вирусным патогенам.

Благодаря участию в регуляции проницаемости капилляров и стабилизируя эндотелиальный слой, аскорбиновая кислота оптимизирует гемодинамические показатели, снижая риск кровозастоев и ишемии периферических тканей, тем самым предотвращая развитие патологий сердечно-сосудистой системы.

В условиях интенсивного производства продуктов животноводства потребность организма птицы в витамине С существенно возрастает ввиду постоянного влияния негативных факторов окружающей среды, высоких энергозатрат и предрасположенности к заболеваниям. Несмотря на наличие способности к самостоятельному синтезу данного соединения, недостаточность синтеза нередко приводит к развитию гипо- и авитаминоза, снижению продуктивности поголовья

и повышению восприимчивости к инфекционным патологиям. По этой причине специалисты рекомендуют обогащение кормов дополнительным количеством витамина С, особенно в период повышенных нагрузок, размножения и акклиматизации молодняка.

Следовательно, грамотное применение витаминных препаратов помогает поддерживать оптимальные условия содержания птицы, повышать качество продукции и укреплять общее состояние здоровья поголовья.

1.4 Биологическая роль растительных масел и энергетическая ценность их использования в рационах сельскохозяйственной птицы

Растительные масла все чаще используют в рационах сельскохозяйственной птицы. Это связано с тем, что традиционные зерновые и белковые корма часто не способны удовлетворить потребности птицы в энергии и протеине. Также качество таких кормов оставляет желать лучшего, особенно учитывая потребности быстрорастущей и высокой производительности современных пород птиц [283].

Современные тенденции развития птицеводства диктуют новые требования к качеству кормления сельскохозяйственной птицы. Для поддержания оптимального роста и развития животных становится все более актуальным использование дополнительных источников питательных веществ. Одним из таких перспективных решений являются растительные масла, полученные из разнообразных масличных культур.

Растительные масла - подсолнечное, рыжиковое, кукурузное, соевое, рапсовое и горчичное – богаты незаменимыми жирными кислотами, в частности линоленовой и линолевой. Они играют важнейшую роль в метаболических процессах организма птицы, поддерживая нормальную работу клеточных мембран и регулируя липидный обмен.

Помимо ценных жиров, растительные масла обладают высоким содержанием биологически активных соединений, таких как токоферолы, фосфатиды и

каротиноиды. Эти вещества выступают в роли природных антиоксидантов, защищающих клетки от вредного воздействия свободных радикалов и предотвращая развитие окислительных процессов. Регулярное потребление масел способствует укреплению иммунной системы, повышению сопротивляемости заболеваниям и общему оздоровлению организма птицы.

Благодаря своей жидкой структуре, растительные масла прекрасно интегрируются в кормовые смеси, обеспечивая оптимальное смешивание ингредиентов и улучшая усвоение всех необходимых элементов. Этот фактор особенно важен для достижения максимальной эффективности рациона и повышения продуктивности птицы [181].

Таким образом, включение растительных масел в состав кормовых смесей является эффективным инструментом оптимизации питания сельскохозяйственных птиц, обеспечивающим высокий уровень здоровья и производительности животных.

Птица усваивает растительные масла от 90 % до 99 %, из-за высокого содержания ненасыщенных жирных кислот (от 80 % до 85 %) [7].

Волгоградский горчичный маслозавод «Сарепта» производит широкий ассортимент растительных масел, отличающихся разнообразным жирнокислотным составом (таблица 1).

Таблица 1 – Состав растительных масел, %

Наименование жирных кислот	Масло				
	Подсол- нечное	Горчичное	Рыжико- вое	Рапсовое	Соевое
Мононенасыщенные	27	52	36	63	22
Ненасыщенные	10	6	8	6	14
Линоленовая	0,5	12	40	10	7
Линолевая	62,5	30	16	21	9

Нижнее Поволжье демонстрирует отличные условия для выращивания эфиромасличной культуры – горчицы сарептской. Семена этого растения успешно перерабатываются в горчичное масло, которое отличается высоким качеством и уникальными свойствами. Побочный продукт переработки – горчичный жмых –

находит своё применение как ценная кормовая добавка.

Анализ состава горчичного масла, произведённого на заводе города Волгограда, позволяет выделить следующие характеристики содержания жирных кислот (%):

- лигноцериновая кислота: 1,0–2,0 %;
- стеариновая кислота: 1,0–2,1 %;
- бегеновая кислота: 0,5–3,0 %;
- пальмитиновая кислота: 1,0–4,9 %;
- линолевая кислота: 9,0–33,0 %;
- олеиновая кислота: 11–45 %;
- эруковая кислота: 5,0–53,0 %;
- линоленовая кислота: 6,0–18,0 %.

Температура застывания горчичного масла составляет 16 °С.

Кроме того, горчичное масло богато витаминами А, Е и D, что значительно повышает его ценность как пищевого продукта. Важным преимуществом масла является устойчивость к окислению и отсутствие склонности к прогорканию при длительном хранении.

Особое внимание заслуживает использование побочных продуктов производства горчичного масла. Исследование, проведённое Арьковым А.А., выявило эффективность применения сухой жировой добавки, полученной из семян горчицы, в качестве кормовой добавки для животных. При введении добавки в рацион цыплят в дозировке 1,3 % и 5 %, наблюдалось увеличение живой массы на 0,9–8,9 % относительно контрольной группы.

Исследователь Терехин Г.В. провел серию опытов, цель которых определить влияние разного состава жира в кормах цыплят-бройлеров на рост и развитие их. Его работа показала, что замена традиционного подсолнечного масла другими видами растительных масел возможна без потери качества продукции [278].

Проведение экспериментов показало, что выбор растительного масла играет ключевую роль в рационе питания цыплят-бройлеров, особенно в плане набора

ими необходимой живой массы. Было установлено, что наиболее эффективными оказались три вида масел: рыжиковое, соевое и горчичное (содержащее около 3,37 % эруковой кислоты).

Включение в кормовую смесь масел, указанных выше, продемонстрировало результаты сопоставимые с результатом использования подсолнечного масла. Средний вес петушков составил 2600 г, курочек – 2300–2400 г.

В отличие от других масел, исследования выявили негативное влияние горчичного масла с содержанием эруковой кислоты (около 29,28 %). При введении такого масла в рацион наблюдалось значительное снижение роста и развития цыплят по сравнению с теми группами, которым скармливались масла с низким уровнем эруковой кислоты.

Рекомендуемые нормы добавления таких масел в корма зависят от этапа выращивания и составляют:

- I этап выращивания: 3 %.
- II этап выращивания: 3,3 %.

Отдельно стоит выделить преимущества рыжикового масла, которое добывается из семян растения *Camelina sativa* (рыжик посевной). Этот вид масла обладает следующими положительными характеристиками [211]:

- богатство незаменимыми жирными кислотами;
- высокое содержание витаминов А, D, Е и К.

Замена подсолнечного масла на рыжиковое привела к следующим результатам: - увеличению живой массы цыплят, соответствующей требованиям стандарта породы «ИЗА-15», - уменьшению затрат корма на единицу прироста живой массы на 1,7 %. Кроме того, включение рыжикового масла снижает потребление корма на одну птицу, что дополнительно экономит ресурсы хозяйства.

Рапсовое и соевое масла способствовали схожему набору веса у цыплят-бройлеров около 1266 и 1204–1252 г. При этом гидрогенизированное рапсовое масла уменьшило этот показатель на 145 г [347].

В зависимости от типа масла, затраты корма на 1 кг прироста варьировались: 2,31 кг при применении соевого масла, 2,34–2,41 кг при применении рапсо-

вого, и 2,45 кг при применении гидрогенизированного рапсового масла.

Иностранные ученые подтверждают, что высокое содержание эруковой кислоты в рапсовом масле приводит к увеличению количества случаев развития некроза печени у цыплят-бройлеров [330; 325; 339].

Подсолнечное масло успешно заменяется другими видами растительного сырья, такими как соевое, горчичное (низкое содержание эруковой кислоты) и рыжиковое масла. Эти альтернативы позволяют снизить расходы на кормовые добавки и улучшить показатели качества продукции птицеводства.

Согласно исследованию, оптимальными белково-жировыми добавками для цыплят-бройлеров в комбикорме составили 2 % рапсового масла или 5-15 % рапса и жмыха. Эти добавки улучшили здоровье, питательность и вес птицы до высшей категории [310].

Включение рапсового масла в рацион бройлеров существенно снижает производственные затраты, что, в свою очередь, стимулирует рост мясного птицеводства [195; 202].

Использование растительных масел в кормлении птицы является перспективным направлением современной зоотехнии. Одним из таких продуктов выступает рапсовое масло, которое активно применяется в составе рационов сельскохозяйственной птицы. Исследования показывают, что включение 2 % рапсового масла в комбикорма для цыплят кросса «ИЗА» приводит к увеличению прироста живой массы животных и улучшению конверсии корма [312].

Так, опыт показал, что ежедневное потребление 2%-го раствора рапсового масла способствует повышению среднесуточного привеса цыпленка с 1683,6 г до 1695,1 г за период выращивания с 1-го по 39-й дни жизни. При этом отмечается снижение расхода корма с 1,97 кг до 1,66 кг, что свидетельствует о повышении биологической ценности рациона и снижении затрат на выращивание поголовья.

Анализ состава тканей цыплят подтвердил положительное влияние добавки рапсового масла на организм птицы. Было установлено увеличение содержания жира, золы и фосфора в мышечных тканях птиц опытных групп по сравнению с контрольными животными. Однако содержание некоторых элементов незначи-

тельно снижалось: уровень протеина уменьшился на 3,3 %, кальция – на 0,03 %.

Еще одним важным аспектом исследования стало изучение химического состава другого продукта растительного происхождения – сурепного масла. Сурепное масло производится из семян одноименной культуры и содержит около 35–45% жирового компонента. Согласно техническим условиям (ТУ 9141-016-10513), жирные кислоты в сурепном масле представлены следующим составом (%):

- олеиновая кислота: 40,0–70,0 %;
- пальмитиновая кислота: 2,0–12,9 %;
- линоленовая кислота: 8,0–18,0 %;
- линолевая кислота: 12,0–40,0 %;
- эйкозеновая кислота: 1,0–2,0 %;
- стеариновая кислота: 2,0 %;
- эруковая кислота: 0,5–5,0 %.

Кроме того, химический анализ показывает, что в сурепном жмыхе содержится значительное количество питательных веществ: сырое протеин составляет 29,5 %, сырая зола – 7,04 %, сырой жир – 17,9 %, обменная энергия – 235 ккал/100 г корма. Важно отметить высокую концентрацию линолевой кислоты в сурепном масле – порядка 17 %, что обеспечивает оптимальные условия для усвоения организмом полезных компонентов.

Таким образом, применение добавок растительного происхождения, таких как рапсовое и сурепное масла, позволяет повысить эффективность производства мяса птицы путем улучшения качественных характеристик конечного продукта и снижения расходов на кормление животного.

В ходе исследования с цыплятами кросса «ИЗА-15» продемонстрировали, что замена подсолнечного масла и жмыха на сурепное масло и жмых в пропорциях 5, 7, 10 и 12 % по-разному влияла на результаты мясной продуктивности. Введение сурепного масла в дозе 2 % и сурепного жмыха в дозе 5 % увеличило их живую массу на 1% к концу эксперимента. Птицам, которым вводили в дозе: 7 %, 10 % и 12 % сурепный жмых, в результате живая масса увеличилась на 3,3 %, 10 % и 12 % сурепный жмых, в результате живая масса увеличилась на 3,3 %,

6,6 % и 3,7 % соответственно при сравнении с контролем. Затраты корма стали 1,74-1,84 кг. Замена сурепным маслом подсолнечного понизила затраты корма около 1 %, а введение сурепного жмыха в количестве 5, 10 и 12 % уменьшила их на 2,2; 5,5 и 4,4 %.

Самая распространенная в России масличная культура – подсолнечник. Площади, которые в основном заняты им, находятся в Ростовской области, на Северном Кавказе, в Нижнем и Среднем Поволжье.

С посева 1 га подсолнечника при урожае 12,5 ц/га семян получают масла 500-600 кг, шрота – 330-440 кг (115-150 кг белка) [197].

Состав в подсолнечном масле жирных кислот следующий (в %): миристиновой – 1,2, пальмитиновой – 6-9, стеариновой – 1,6-4,6, олеиновой – 24-40, арахидовой – 0,7-0,9, линоленовой – 1,0, линолевой – 46-72.

Егорова И. и Топоркова Н., проведя экспериментальное исследование, продемонстрировали преимущества использования подсолнечного масла в рационе бройлеров. При сравнении с группой контроля, где применялся животный жир, группа, получавшая подсолнечное масло, показала лучшие результаты по следующим показателям [79]: среднесуточный прирост массы тела составил 53,8 г против 51,2 г в контрольной группе; показатели переваримости питательных веществ были выше: жира – 85,4 % (против 80,3 %) и протеина – 83,9 % (против 82,7 %); использование азота организмом птиц также оказалось эффективнее в опытной группе.

Однако существующие исследования недостаточны для понимания всех аспектов применения растительных жиров в кормлении птицы. Необходимы дальнейшие эксперименты, особенно касающиеся специфических кроссовых линий, таких как «Кобб-500». Интерес представляет изучение воздействия отдельных растительных масел (например, рыжикового и горчичного) и их комбинации с ферментными препаратами.

Таким образом, внесение растительных жиров в рационы бройлеров требует тщательного изучения и адаптации методик кормления для каждой конкретной ситуации. Эти усилия необходимы для дальнейшего совершенствования тех-

нологий производства качественного мяса птицы.

1.5 Биологическая роль экзогенных ферментных препаратов в повышении продуктивности сельскохозяйственной птицы и животных

Результаты научных исследований показывают, что увеличение мясной продуктивности и качества мяса обогащению кормосмесей биологически активными веществами. Сегодня БАДы представляют собой предмет активного интереса как в области кормления, так и питания [293; 311; 157; 331].

Ферменты, иначе называемые энзимами, играют ключевую роль в жизнедеятельности любого живого существа. Они выступают в качестве биологических катализаторов, участвующих практически во всех биохимических реакциях внутри клеток и тканей. Эти молекулы обладают свойствами белков, способствуя как синтезу новых молекул, так и разрушению существующих соединений. Таким образом, ферменты обеспечивают бесперебойный обмен веществ в организме, влияя на процессы пищеварения, дыхания, роста и восстановления клеток.

Механизм работы фермента следующий: молекула фермента временно связывается с веществом, называемым субстратом, образуя промежуточный комплекс. Именно благодаря такому взаимодействию обеспечивается необходимая энергия активации, позволяющая преобразовывать сложные органические соединения в простые составляющие. Примечательно, что сам фермент при этом остается неизменным и готовым к выполнению следующей задачи [222].

Искусственно добавляемые в рацион животные ферменты работают аналогично природным. Эти добавки способствуют лучшему усвоению питательных компонентов пищи, облегчают пищеварительные процессы и улучшают общее состояние здоровья питомцев. Однако важно помнить, что ферменты, поступающие извне, точно так же подвергаются процессу метаболизма и не аккумулируются организмом.

Для лучшей доступности энергии в корме зарубежные ученые Zhou Y. et al. (2009) провели опыт по введению в корм ферментов с различными уровнями

энергии обмена – 12,55; 12,30; 12,05; 11,80 и 11,55 МДж/кг, наилучший результат был в группах с обменной энергии - 11,80 и 11,55 МДж/кг. Вывод, ферменты помогают лучшему использованию энергии в корме [354].

Современное промышленное птицеводство сталкивается с необходимостью эффективного использования различных зерновых культур и побочных продуктов переработки растений. Однако многие традиционные компоненты рационов птиц содержат трудноусваиваемые вещества, такие как клетчатка, пектины и β -глюканы, которые снижают переваримость питательных веществ и ограничивают рост производительности животных. Для решения этой проблемы широко применяются специальные ферментные добавки, способствующие улучшению качества питания птицы. Эти ферменты включают главным образом целлюлозу, пектиназу и β -глюканазу, каждая из которых выполняет специфические задачи по преобразованию компонентов рациона.

Фермент целлюлоза эффективно разрушает структурные элементы стенок клеток растительного происхождения, обеспечивая доступ к запасам крахмала и белка внутри зерна. При разрушении целлюлозы высвобождаются простые сахара, которые легче усваиваются организмом птицы, тем самым повышая эффективность пищеварения и использование питательных веществ.

Фермент пектиназа способствует деградации пектиновых соединений, присутствующих во многих видах зерновых культур. Он улучшает пищеварительную активность и увеличивает усвоение полезных элементов, включая витамины и минералы, улучшая здоровье кишечника птицы и снижая риск возникновения проблем с обменом веществ.

β -Глюкан является важным компонентом оболочки зерен, который затрудняет проникновение пищеварительных ферментов внутрь клетки. Добавление β -глюканазы позволяет существенно повысить степень гидролиза этих сложных полисахаридов, ускоряя процесс разложения крахмала и белков, облегчая их дальнейшее всасывание в кишечнике птицы.

По данным Околеловой Т. и др., Поздняковой Т.Н. и др., Ленковой Т. и др., выявлено, что применение ферментных препаратов в рационах позволяет сокра-

тить долю дорогих компонентов, таких как зерно ячменя, зерно пшеницы, кукурузы и т.д. и заменяя на более дешевые компоненты (зерна гороха, овса, рапса, ржи и т.д.). Кроме того, ферменты улучшают состояние кишечной микрофлоры, способствуют расщеплению некрахмалистых полисахаридов и действуют как профилактическое средство против инфекционных и неинфекционных заболеваний у сельскохозяйственных животных и птиц [218; 219; 243; 175].

В организме сельскохозяйственной птицы производятся ферменты, которые гидролизуют кормовые компоненты. Иногда ферментная система бывает не совсем эффективна при следующем: стрессовые ситуации, высокая продуктивность, избыток трудногидролизруемых в корме компонентов (ингибиторов ферментов и клетчатки); недоразвитость в организме молодняка ферментных систем [324; 77; 143].

Применение в рационах ферментных препаратов у птиц стремятся к следующим результатам: ослабление «антипитательных факторов» в пшенице, ячмене и ржи, повышению обменной энергии за счет расщепления углеводов, а также увеличению доступности незаменимых аминокислот и протеазной активности [256; 204].

Широкий диапазон и универсальность ферментных препаратов дает возможность использовать одинаковые нормы внесения для всех сельскохозяйственных птиц и животных, позволяя избегать ошибки при внесении фермента в корма и премиксы, что приводит к получению высококачественных кормов и, как следствие к высоким показателям продукции.

На сегодняшний день на рынке представлено свыше 2000 ферментных препаратов, из которых примерно 40 прошли российскую проверку и регистрацию. В числе российских компаний-производителей ферментных препаратов относятся ЗАО «Биотехнологическая компания «Восток», «Сиббиофарм», ЗАО «Лекбиотех», АО «Биосинтез» и другие [139].

В России применение и известность нашли различные отечественные ферментные препараты (комплексные), но наиболее отмечен ферментный препарат – Целловиридин-Г20х («ЦеллоЛюкс-Ф»), который хорошо влияет на разведение

сельскохозяйственных птиц и животных.

Синицын А.П. и др. (2016) сообщают, что ферментные препараты находят широкое применение в качестве кормовых добавок в рационах сельскохозяйственных животных. Их действие направлено на разрушение некрахмалистых полисахаридов (НПС), а также фитатов зерна и сои [271].

Ленкова Т.Н. и др. сообщают, что, учитывая многокомпонентность рационов для птицы, приходится использовать комплекс ферментных препаратов, каждый из которых выполняет определенную функцию, позволяющую повысить переваримость корма и улучшить его конверсию. В исследованиях авторами установлено, что обогащение комбикормов для цыплят ферментным препаратом Фидбест WP в дозе 100 г на 1 тонну корма оказывает положительное влияние: живая масса (возраст 36 дней) увеличивается на 4,1 %, а затраты кормов на 1 кг прироста снижаются на 3,5 % [174].

Введение в рационы препарата фермента ГлюкоЛюкс-Ф в дозе 250 и 500 г на 1 тонну корма увеличивает у птицы на 5,0 и 5,8 % живую массу птицы и на 4,7 и 5,2 % повышает конверсию корма. Взаимодействие энзимов оказывает хорошее влияние на использование и переваримость питательных веществ в корме, а также повышает на 5,1-5,9 % обменную энергию в кормах. Оптимальной дозой внесения в комбикорма препарата ГлюкоЛюкс-Ф считается доза – 500 г на 1 тонну корма.

Использование препаратов фермента может ухудшить влагоудерживающую способность мяса, но Целловиридин Г20х и энзимы задерживают показатель влагоемкости на предельной границе уровня нормы [161; 271].

Ферментативные добавки активно используются в животноводстве для повышения качества углеводистых кормов, таких как зерновые культуры и побочные продукты их переработки. Основной задачей ферментов является повышение усвояемости питательных веществ корма животными. Несмотря на очевидную пользу ферментативных добавок, эффективность их использования часто ограничивается наличием большого количества клетчатки.

Клетчатка - это комплекс соединений, состоящий из различной группы углеводов, (гемицеллюлоза, лигнин, липиды, смолы, пектиновые вещества и мине-

ральные соединения), все вместе образуя некрахмалистые полисахариды (НКП), среди которых выделяются арабиноксиланы, β -глюканы и пектины. НКП преимущественно концентрируются во внешних слоях клеток растения, затрудняя доступ животным к содержащимся внутри крахмалу и белкам.

Именно поэтому важно учитывать особенности состава клеточных стенок растительного сырья при разработке технологий ферментативной обработки кормов. Правильный подбор ферментов позволяет разрушить структуры клеточных стенок, высвобождая полезные питательные вещества и повышая общую усваиваемость рациона животных. Таким образом, применение специализированных ферментов способствует улучшению показателей роста и здоровья сельскохозяйственных животных, обеспечивая эффективное использование кормовых ресурсов.

Для того чтобы повысить доступность питательных веществ, содержащихся в зерне и продуктах его переработки, необходимо учитывать взаимодействие между различными компонентами клеточных стенок. Использование специальных ферментных препаратов позволяет разрушить связи между этими компонентами, тем самым улучшая усвоение питательных веществ животными и повышая общую ценность корма [237; 37].

Исследования зарубежных ученых Selle P.H. et al., посвященные влиянию экзогенных ферментов на рост и развитие птицы, представляют значительный интерес как для науки, так и практики птицеводства. Эксперименты проводились на бройлерах, которым вводились специальные препараты, содержащие ферменты различного действия.

Один препарат демонстрировал выраженное ксиланазное действие, тогда как второй имел комбинированный эффект, включающий активность ксиланазы, β -глюканы и протеазы. Оба препарата показали положительное воздействие на увеличение живой массы животных и улучшение усвоения питательных веществ из рациона.

Эти результаты особенно важны в свете того факта, что организм птиц способен самостоятельно синтезировать различные пищеварительные ферменты,

обеспечивающие гидролиз всех компонентов пищи. Однако существуют ситуации, когда естественная ферментативная система оказывается недостаточно эффективной. Среди причин таких нарушений выделяют следующие факторы:

- стрессовые воздействия – отклонения от стандартного режима питания, процессы транспортировки или изменения условий среды могут спровоцировать снижение активности эндогенных ферментов;

- высокие показатели продуктивности организма – интенсивное производство яиц или мяса требует значительных энергетических затрат, что увеличивает нагрузку на ферментативные процессы и снижает эффективность пищеварения;

- недостаточное развитие ферментных систем – молодые особи часто страдают от несовершенства ферментативных механизмов, что негативно сказывается на росте и развитии;

- высокое содержание трудноусваиваемых компонентов – клетчатка и другие вещества, плохо расщепляемые собственными ферментами, осложняют переваривание и уменьшают пищевую ценность рационов.

- присутствие ингибиторов ферментов – некоторые компоненты кормов способны подавлять активность собственных ферментов организма, ухудшая качество пищеварения.

Исследования Selle P.H. et al. демонстрируют потенциал такого подхода и открывают новые возможности для совершенствования технологий кормления сельскохозяйственной птицы [346].

У сельскохозяйственных птиц пищеварительная система обладает уникальными функциональными и морфологическими особенностями, которые оказывают значительное влияние на процесс усваивания питательных веществ. Одним из ключевых факторов является неспособность организма эффективно перерабатывать клетчатку, что негативно сказывается на общем уровне усвояемости макро- и микроэлементов.

Важно отметить, что содержание некрахмалистых полисахаридов (НПС) в рационе птицы оказывает различное воздействие в зависимости от дозы. До 4 % НПС способствуют улучшению прохождения кормовой массы и поддерживают

нормальную работу кишечника. Однако превышение указанной нормы приводит к негативному эффекту – ухудшается доступность ферментов животного происхождения к питательным веществам, что затрудняет эффективное использование рациона [272; 143, 204].

Злаковые культуры - пшеница, овес, рожь и ячмень – используется как фуражное зерно. Они содержат ощутимое количество растворимой клетчатки, включая ксиланы и β -глюканы, которые сказываются как антипитательные факторы [173; 168; 61; 175].

Отечественный рынок предлагает множество различных препаратов, способных повысить эффективность животноводства и птицеводства. Одним из таких является ферментный препарат «Протосубтилин ГЗх», разработанный специально для улучшения усвоения питательных веществ зерновых кормов.

Препарат «Протосубтилин ГЗх» является эффективным средством, предназначенным для улучшения процессов пищеварения и повышения усваиваемости питательных веществ кормов у животных. Данный препарат обладает способностью разрушать углеводы и белки зерна, способствуя увеличению доступности углеводов эндосперма посредством разрыва углеводно-протеиновых связей.

Для проверки эффективности препарата провели исследования на Кочевской птицефабрике. Опытная группа получила дополнительно – препарат «Протосубтилин ГЗх», в дозировке 75 г/тонну корма, а контрольная получала базовый рацион без добавления указанного препарата. Полученные результаты продемонстрировали значительные преимущества использования препарата «Протосубтилин ГЗх». Среднесуточные приросты массы тела опытных особей значительно превысили показатели контрольной группы. К концу экспериментального периода разница между живой массой птиц в обеих группах составила 4,5 %, что свидетельствует о высокой эффективности действия препарата. Кроме того, использование препарата позволило снизить затраты на корм в единицу прироста до 5 %, что свидетельствует о повышении экономической эффективности производства. Экономический анализ показал снижение себестоимости единицы продукции (1 кг мяса) на 3,3 рубля, а общая экономия за период выращивания составила

внушительную сумму – 101 435,1 рублей [204; 74].

Применение ферментных препаратов в птицеводстве приобретает все большую популярность благодаря своей способности улучшать качество кормов и повышать продуктивность птицы. Одним из таких перспективных средств является препарат «ЦеллоЛюкс-Ф». Он представляет собой комплекс ферментов, предназначенный для повышения усвояемости питательных веществ в кормах, содержащих трудноусваиваемые компоненты растительного происхождения.

Исследования, проведенные в экспериментальном хозяйстве Всероссийского научно-исследовательского института птицеводства (ВНИТИП), показали значительное улучшение показателей роста бройлеров при включении препарата «ЦеллоЛюкс-Ф» в рацион питания. Цыплятам кросса «Кобб 500» были предложены две серии опытов продолжительностью 36 и 37 дней соответственно. Рацион включал высокий уровень зернобобовых культур (семян подсолнечника, шелушенного ячменя и послеспиртовой барды). «ЦеллоЛюкс-Ф» вводился в состав рациона в дозировке 100 граммов на одну тонну корма. Результаты эксперимента продемонстрировали, что включение препарата способствовало нейтрализации негативного влияния высокозатратных ингредиентов на организм птиц. Продуктивные показатели группы, получавшей ферментированный корм, значительно превышали аналогичные показатели контрольной группы, питавшейся аналогичными ингредиентами без добавки. Результатом стало повышение живой массы цыплят (40 дней) на 8,7 % по сравнению с контролем [176].

Препарат «ЦеллоЛюкс-Ф» разработан специально для решения проблем усвоения сложных углеводов, содержащихся в растительных компонентах кормов. Стандартизация препарата включает следующие активности [173]:

- целлюлаза: 2000 единиц/г,
- бета-глюканаза: 1500 единиц/г,
- ксиланаза: 500 единиц/г.

Эти ферменты способствуют расщеплению клеточных стенок растений, делая содержащиеся в них питательные вещества доступными для организма птицы. Помимо основных активных компонентов, препарат также содержит со-

путствующую активность, обеспечивающую дополнительное повышение усвояемости корма.

Оптимизация состава комбикормов является важным аспектом повышения продуктивных качеств животных. Результаты научных исследований подтверждают эффективность использования различных добавок и препаратов для улучшения характеристик питания сельскохозяйственных животных.

Кесаевым Б.А. было установлено, что введение сорбента токсисорба в дозировке 1500 граммов на тонну корма способствует нейтрализации токсинов, содержащихся в кормах местного производства. Кроме того, использование препарата «Целловиридин Г20х» в количестве 100 граммов на тонну обеспечивает улучшение усвояемости питательных веществ, тем самым повышая общую производительность животных [140].

Важный вклад внесла ученая Плиева И.Г., предложив включить в состав комбикормов 20% автолизатов пивоваренных дрожжей от уровня стандартного перевариваемого протеина. Такое дополнение обогащает рацион ценными аминокислотами и витаминами группы В, способствуя улучшению обменных процессов и повышению мясной продуктивности свиней. Дополнительно применение ферментных препаратов «Целловиридин Г20х» и «Протосубтилин Г3х» усиливает действие основных компонентов рациона, улучшая качество мяса и общий уровень здоровья животных [239].

Применение современных биодобавок в рационах свиней позволяет существенно повысить эффективность выращивания животных. Экспериментальные исследования, проведенные учёными во главе с Газзаевым М.С., продемонстрировали значительные преимущества совместного использования сорбента токсисорба и препарата «Целловиридина Г20х». Эти добавки были включены в состав специальных комбикормов, предназначенных для раноотнятых поросят, произведённых местными сельскохозяйственными предприятиями.

Полученные результаты показали впечатляющие улучшения показателей роста и качества продукции. Так, использование указанных добавок позволило увеличить прирост живой массы поросят на 4,27 кг, что соответствует росту на

12,8 %. Кроме того, наблюдалось снижение расходов корма на 11,8 %, что значительно повышает экономическую эффективность производства свинины.

Важным аспектом является влияние данных препаратов на качество мясной продукции. Убойная масса увеличилась на 3,78 кг, а показатель убойного выхода вырос на 2,6 %. Значительно улучшилось содержание мышечной ткани в тушах – оно увеличилось на 2,6 %. Исследования также выявили увеличение уровня сухих веществ в мышцах спинальной области на 1,60 %.

Одним из ключевых преимуществ применения таких биологических добавок стало улучшение качественных характеристик белков мяса. Полноценность белка повысилась на 0,73 единицы, а общее количество белка возросло на 1,6 %. Эти изменения способствуют улучшению органолептических свойств продукта и повышению потребительских качеств мяса [51].

Коммерческая добавка «Соп» (Япония) мультиэнзимного действия плодотворно оказала влияние на качественные и продуктивные показатели у бройлеров [352].

Введение подсвинкам групп опыта в состав ХР (хозяйственного рациона) треолина и ферментных препаратов «Амилосубтилина ГЗх» и «Целловиридина В20х» улучшило способность к использованию и перевариванию питательных веществ рационов. Коэффициент переваримого сухого вещества увеличился на 1,79; 2,34 и 2,68 %, БЭВ – на 1,48; 2,07 и 1,76 %, сырого протеина – на 1,80; 2,32 и 2,47 %, органического вещества – на 1,74; 2,40 и 2,71 %, сырой клетчатки – на 1,60; 1,70 и 2,08 % и сырого жира – на 0,89; 1,91 и 2,00 % при сравнении с группой контроля.

Использование сурепного масла и жиров вместе с препаратом «Целло-Люкс-Ф» в рационах питания цыплят-бройлеров обеспечивает положительный эффект как в плане повышения скорости роста, так и сохранения здоровья птицы. По результатам эксперимента установлено, что включение указанных компонентов в рацион позволяет повысить прирост живой массы молодняка примерно на 5,25% при сравнении с контролем, сохранность в первой и третьей опытных группах 100%, а во второй и четвертой группах соответственно 98,0 %

и 96,0 %, что незначительно ниже аналогичных значений в контроле (96 %). Средняя предубойная живая масса птиц опытных групп превышала аналогичную величину у особей контрольной группы на 1,29-5,12 %. Аналогичная ситуация наблюдалась и относительно показателей убойного выхода и массы потрошенных тушек: увеличение составило от 30,0 до 123,8 граммов, что соответствует повышению относительной величины массы потрошенной тушки на 1,86-7,69 % [105, 109].

Калоев Б.С. и др. сообщают, что, используя ферментные препараты в рационах птицы, можно значительно повысить переваримость корма. Это, несомненно, приведет к росту и лучшим качественным показателям продукции, и позволяет снизить ее себестоимость. Опытные данные показывают, что применение ферментных препаратов «Санзайм» и «Санфайз 5000» способствуют повышению яйценоскости как в расчете на начальную несушку (13,7 шт. или 4,9 %), так и среднюю (12,8 шт. или 4,3 %), а также интенсивности яйцекладки – на 3,72 % [135].

Ферментные препараты «Агроцелл» и «Агрокил» снижают стоимость комбикормов для бройлеров на 3,33-5,20 % за счет снижения ввода растительного масла, а также калорийность корма – на 8,5 ккал/100 г без отрицательного влияния на зоотехнические факторы и мясные качественные показатели тушек [226].

Исследования показали, что включение в рацион молодняка свиней препаратов СП-1 («Селенопиран»), «Целловиридин-В Г20х» и «Протосубтилиин ГЗх», как отдельно, так и в комплексе, оказывает положительное влияние на переваримость питательных веществ, усвоение важных элементов и показатели роста животных.

При введении указанных препаратов наблюдалось увеличение коэффициентов переваримости различных компонентов рациона:

- сухое вещество: +1,69 %, +2,72 % и +2,41 %;
- органическое вещество: +1,73 %, +2,82 % и +2,44 %;
- сырой протеин: +1,88 %, +2,11 % и +2,20 %;
- сырой жир: +1,83 %, +2,12 % и +1,89 %;
- сырая клетчатка: +1,25 %, +2,52 % и +1,48 %;

- безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ): +0,99 %, +2,24 % и +1,97 %.

Эти улучшения свидетельствуют о повышении качества питания, позволяющего животным усваивать большее количество полезных веществ из потребляемого корма.

Кроме повышения переваримости основных питательных веществ, отмечено значительное улучшение использования организмом молодых свиней таких жизненно необходимых элементов, как азот, кальций и фосфор:

- азота: +3,61 %, +5,18 % и +4,88 %;
- кальция: +1,36 %, +2,30 % и +1,90 %;
- фосфора: +1,36 %, +3,58 % и +2,39 %.

Такое повышение усвоения элементов положительно сказывается на здоровье и росте животных, способствуя лучшему развитию мышечной ткани и костей.

Важнейшим результатом является существенное увеличение прироста живой массы у опытных групп по сравнению с контрольными животными:

- прирост живой массы: +8,75 %, +14,7 % и +11,66 %;
- среднесуточный прирост: +49,9 г, +83,8 г и +66,5 г.

Повышение темпов роста свидетельствует о высокой биологической ценности исследуемых добавок, улучшающих общий обмен веществ и ускоряющих рост молодняка.

Убойные характеристики также демонстрируют позитивные изменения благодаря применению изучаемых препаратов:

- масса парной туши: +6,49 %, +11,10 % и +8,37 %;
- убойная масса: +6,57 %, +11,24 % и +8,47 %;
- выход мяса в туше: +1,58 %, +1,76 % и +1,83 %.

Помимо количественных характеристик, качество мяса также улучшилось: содержание сухих веществ, белков и органических веществ увеличилось, белково-качественные показатели стали выше, что повышает пищевую ценность конечного продукта [115; 156].

Таким образом, применение препаратов СП-1, «Целловиридин-В Г20х» и

«Протосубтилин ГЗх» позволяет значительно повысить эффективность кормления молодняка свиней, улучшает качественные характеристики полученной мясной продукции и обеспечивает экономическую выгоду фермерам.

Современная практика показывает, что использование ферментных препаратов позволяет значительно повысить эффективность производства животноводческой продукции. Одним из перспективных направлений в этой области является создание мультиэнзимных композиций (МЭК). Подбирается ферментативная активность под состав комбикорма. Считается, что добавка ферментных препаратов с усиленным спектром активности является стабильнее [134].

При выращивании бройлеров на мясо применение таких добавок привело к повышению живой массы на 6,59–12,77%, наблюдается повышение содержания общего белка в крови на 7,04–10,48%, летучих липидов на 8,3–9,54%, а также увеличение уровня триглицеридов на 13,2–26,1% [47].

Учитывая актуальную проблему дефицита кукурузы и сои, замена этих компонентов на местные зерновые культуры становится экономически выгодным решением. Российские ученые разработали и успешно испытали отечественные мультиэнзимные композиции, такие как МЭК-СХ-1 и МЭК-СХ-2. [251].

Использование МЭК в рационы (в Сибирском регионе) показало положительные результаты. При использовании МЭК-СХ-1 в кормах с содержанием 20 % ржи позволило увеличить живую массу бройлеров на 16,7 %, снизить затраты корма на 15,2 % и повысить убойный выход на 0,6–3,8 % [287].

В рационы, состоящие до 50-60 % из ячменя для кур-несушек и до 30-40 % для бройлеров, добавили МЭК-СХ-2 в количестве 0,05-0,1 %. После этого увеличилась на 3-8 % продуктивность птицы и снизились на 5-10 % затраты корма на продукцию [85].

Таким образом, внедрение ферментных препаратов в сельскохозяйственное производство обеспечивает значительное улучшение показателей роста, продуктивности животных и птицы, снижая себестоимость продукции и повышая экономическую эффективность предприятия.

1.6 Применение пробиотиков в животноводстве и птицеводстве как альтернатива антибиотикам

Птицеводство на сегодняшний день сталкивается с рядом вызовов, связанных с необходимостью повышения производительности и снижения издержек производства. Одним из ключевых факторов является эффективное использование ограниченных площадей путем создания оптимальных условий содержания птиц. Однако такие подходы часто приводят к негативным последствиям, включая различные патологии, негативно влияющие на качество производимой продукции.

Для решения этих проблем мировая и российская практики предлагают широкий спектр биологически активных добавок и препаратов, направленных на устранение негативных явлений и улучшение состояния здоровья птицы. Эти добавки помогают поддерживать высокий уровень продуктивности и минимизировать риски заболеваний [295; 296].

Еще одним важным аспектом современного животноводства является обширное использование антибиотиков. Их применяют не только как лекарственное средство, и для профилактики заболеваний (инфекционных), а также как кормовую добавку, помогающее в росте и развитии молодняка, увеличивая сохранность и продуктивность. Антибиотики играют ключевую роль в поддержании здоровья поголовья и обеспечении стабильного роста производительности отрасли [63; 64; 326; 349; 338; 66; 353].

Использование специальных добавок и антибиотиков позволяет эффективно решать возникающие проблемы и обеспечивать высокое качество конечной продукции.

Антибиотики в сельском хозяйстве играют ключевую роль в повышении конкурентоспособности продукции животного происхождения, включая молоко, яйца и мясо. Однако использование таких препаратов требует особого внимания и осторожности. При систематическом применении кормовых антибиотиков наблюдается значительное улучшение экономических показателей фермерских

хозяйств благодаря снижению заболеваемости животных и повышению производительности. Тем не менее, злоупотребление антибиотиками приводит к тому, что микроорганизмы начинают адаптироваться к препаратам, приобретая устойчивость к ним. Этот процесс снижает эффективность лечения заболеваний и создает риск распространения устойчивых бактерий среди населения, что делает продукцию животноводства потенциально опасной для здоровья потребителей [334; 6; 280; 306].

Таким образом, применение антибиотиков должно осуществляться продуманно и ответственно, учитывая долгосрочные последствия для экологии и безопасности пищевых продуктов. Важно развивать альтернативные методы профилактики болезней животных, такие как повышение иммунитета путем улучшения условий содержания и питания, а также внедрения новых технологий диагностики и мониторинга состояния поголовья. Только комплексный подход позволит сохранить здоровье животных и обеспечить безопасность конечной продукции для потребителя [186; 71; 49; 294].

Альтернативой служат пробиотические средства, составная часть которых – живые бактерии [329; 127].

В крупных птицеводческих комплексах имеется риск снижения резистентности молодых птиц ввиду присутствия случайных инфекционных тел вирусной и бактериальной природы. Поэтому для организации высококачественных мясных показателей у птиц нужно свести к минимуму негативные факторы, которые могут повлиять на его резистентность, при подборе средств, которые необходимы для него.

Приоритетным направлением в птицеводстве и животноводстве стали исследования и получение новых пробиотических добавок, на основе симбионтных микроорганизмов [277; 1; 205; 281].

Интерес к пробиотикам начал активно проявляться в конце XX века, особенно в период 60–70-х годов. Этому способствовали два ключевых фактора [294]: - ухудшение экологической обстановки, негативно влияющее на здоровье как человека, так и животных;

- широкое применение антибиотиков, которое привело к дисбалансу микрофлоры организма и снижению ее чувствительности к антибактериальным средствам.

Одним из первых российским пробиотиком стал «Ацидофилин», его использовали и в ветеринарии, и в животноводстве. Состав его витаминно-бактериальный (в сухом виде), основным компонентом которого являлись ацидофильные бактерии. Этот пробиотик продемонстрировал высокую эффективность в восстановлении нормальной микрофлоры кишечника и укреплении иммунитета животных [273].

Пробиотики представляют собой класс жизнеспособных микроорганизмов, характеризующихся позитивным воздействием на физиологические функции человеческого организма. Данные бактериальные штаммы обладают значительными преимуществами как в аспекте оптимизации процесса пищеварения, так и улучшения общей функциональности организма [327; 169].

При изучении механизмов влияния пробиотиков целесообразно учитывать процессы взаимодействия указанных бактерий с эндогенной кишечной микробиотой после попадания в ЖКТ (желудочно-кишечный тракт). Через процесс колонизации слизистой ЖКТ достигается стабилизация микробиоценоза, оптимизированные функции пищеварения и активированный иммунитет хозяина. Композиция пробиотических препаратов способствует стимуляции метаболической активности, усилению барьерных свойств слизистых оболочек и профилактике патогенеза ряда болезней.

Многочисленные клинические исследования демонстрируют положительное влияние регулярного употребления пробиотиков на функционирование органов и систем организма [332; 189]:

- оптимизация деятельности желудочно-кишечного тракта и устранение диспептических явлений;
- стимуляция иммунного ответа и повышение резистентности к патогенным микроорганизмам;
- регулирование массы тела посредством коррекции обменных процессов;

- гипохолестеринемическое действие и предотвращение атеросклеротического поражения сосудов;
- аллергопротекторный эффект и нормализация кожных покровов.

Следовательно, систематическое использование пробиотиков представляет собой научно-обоснованный подход к восстановлению качественного гомеостаза кишечной микробиоты и обеспечению комплексного укрепления здоровья индивида.

Микроорганизмы, применяемые в качестве пробиотиков, классифицируются следующим образом [70]:

1. Бактерии рода *Bacillus*

Эти бактерии являются аэробными спорообразующими микроорганизмами. Примером таких бактерий является бациллюс (*Bacillus*).

2. Бактерии рода *Clostridium*

Они относятся к группе анаэробных спорообразующих бактерий. Типичным представителем является клостридиум (*Clostridium*).

3. Бактерии, продуцирующие молочную кислоту

Эта группа включает лактобациллус (*Lactobacillus*), энтерококкус (*Enterococcus*) и бифидобактерий (*Bifidobacterium*). Эти бактерии способны производить молочную кислоту, что способствует созданию благоприятной среды в кишечнике.

4. Дрожжи

Дрожжи также используются в составе пробиотических препаратов. Они способствуют улучшению пищеварения и усвоению питательных веществ.

Все перечисленные группы микроорганизмов применяются в качестве сырья при производстве пробиотиков.

Применение пробиотиков имеет ряд преимуществ перед традиционными методами лечения и профилактики заболеваний у животных [355; 337; 8; 26]:

- экологическая безопасность: пробиотики не содержат антибиотиков и химических соединений, что позволяет получать экологически чистую продукцию;
- поддержание здоровой микрофлоры кишечника: пробиотики помогают

поддерживать баланс полезных бактерий в кишечнике, предотвращая развитие патогенных микроорганизмов;

- повышение иммунитета: регулярное использование пробиотиков укрепляет иммунную систему животных, снижая риск инфекционных заболеваний;

- улучшение показателей роста и развития: сельскохозяйственные животные и птица, получающие пробиотики, демонстрируют лучшие показатели роста и развития по сравнению с животными, не получающими такие добавки.

Сегодня на рынке представлено огромное количество пробиотиков в виде гелей, порошков, жидкостей и другие, направленные на развитие устойчивой микрофлоры и подавления патогенных организмов в местах их обитания (почва, кожа, ЖКТ теплокровных, половые органы и т.д.) [203; 289].

Проведенные исследования выявили высокую эффективность пробиотиков для увеличения роста молодняка в разные периоды их жизни [213; 10; 190; 313; 178; 242; 150; 215].

Опыты с введением пробиотиков на цыплятах-бройлерах показали такие же результаты [22; 39; 11; 194; 314; 307].

Применение пробиотиков «Ветом 3» и «Ветомил» повышает рост птиц. За время исследования у молодняка увеличилась абсолютная масса и среднесуточный прирост на 7,7; 0,7 % и 12,5; 10,6 % соответственно [124].

Исследования группы ученых во главе с Хадиевой Г. (2019 г.) продемонстрировали значительный рост показателей живой массы цыплят-бройлеров при включении в рацион пробиотического препарата на основе *Bacillus subtilis* («Бацелл»). Животные опытной группы увеличили массу тела на 6,3–13,78 % относительно контрольной группы, сохранив при этом 100%-ную выживаемость при одинаковом уровне потребления корма [307].

Другие эксперименты подтвердили аналогичные положительные эффекты от использования комплекса микроорганизмов *Ramnococcus albus*, *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus acidophilus* в составе добавки «Бацелл». Так, зафиксирован средний суточный прирост массы цыплят-бройлеров на 5,3 %, а потребление корма снизилось на 16,0 % [155].

Кроме того, введение пробиотиков сельскохозяйственным животным и птице: «Моноспория», «Бацелл» и «Пролам», увеличивает их продуктивные качества. Среднесуточные приросты увеличиваются до 23,0 %, яйценоскость возрастает до 6,0 %, а уровень сохранения особей достигает 8,5 % [63; 64].

Одним из наиболее эффективных подходов является использование комплексного введения сорбентов и пробиотиков. Согласно данным исследований, введение этих компонентов приводит к следующим положительным эффектам: живая масса увеличилась - на 4,2-5,6 %; улучшилась переваримость питательных веществ - на 0,8-6,7 %; улучшилось усвоения азота - на 0,19-0,26 %. Эти результаты свидетельствуют о значительном улучшении обменных процессов в организме птиц, что способствует увеличению выхода качественной продукции [285].

Применение препарата «Целлобактерин» в кормлении животных показывает выдающиеся результаты, подтверждая свою значимость как инновационного решения в сфере сельского хозяйства. Этот препарат способен значительно повысить эффективность производства мясной продукции, одновременно улучшая экономические показатели предприятий.

Среднесуточный прирост живой массы возрастает на 7,36 %, что способствует увеличению общего веса поголовья. Сохранность животных улучшается на 1,0 %, сокращая риски финансовых потерь. При этом потребление корма уменьшается на 4,97 %, позволяя рациональнее использовать ресурсы.

Перевариваемость ключевых питательных компонентов рациона снижается следующим образом: протеина – на 2,60 %, жиров – на 5,80 % и клетчатки – на 5,50 %. Эти изменения обеспечивают оптимальное усвоение питательных веществ организмом животного, повышая качество продукта.

Убойный выход повышается на 0,5 %, а выход съедобных частей увеличивается на 1,30 %, тем самым увеличивая объемы производимого мяса. Доля тушек первой категории возрастает на 1,0 %, улучшая качество готовой продукции.

Экономические преимущества применения препарата очевидны: себестоимость производства снижается на 2,20 рубля, рентабельность производства повышается на 5,72%, а прибыль предприятия увеличивается на внушительные

33,32 % [69].

Использование пробиотического препарата «Биоспорин» также дает положительные результаты. Он улучшает процессы формирования мышечной ткани и обеспечивает такие улучшения: прирост мышечной ткани увеличивается на 2,38 %, делая мясо более качественным; количество съедобных частей в туше возрастает на 3,2 %, увеличивая выход качественного продукта. Совместное использование «Биоспорина» и другого компонента («глауконин») дополнительно усиливает эффект, улучшая качество готовой продукции [196].

Применение пробиотических препаратов в животноводстве представляет собой перспективное направление повышения качества продукции и улучшения состояния здоровья животных. Исследования Горковенко Л.Г. продемонстрировали положительное влияние пробиотиков «Пролам» и «Бацелл» на птицу, отметив увеличение убойного выхода туш на 3,6 %, улучшение качественных показателей мяса (увеличение содержания белка до 8,4 %) и снижение уровня жиров на 9,0 % [63].

Кроме того, Осепчук Д.В., изучавший воздействие пробиотика «Моноспорин», выявил повышение сохранности поросят-сосунков на 2,5 % при снижении затрат на кормление. Однако, следует отметить небольшое уменьшение прироста живой массы на 1,7 % относительно контрольной группы [229]. Несмотря на это, общий эффект использования пробиотиков проявляется в увеличении производительности и повышении качества конечной продукции, подтверждая их экономическую эффективность и значимость для отрасли животноводства.

ОАО ППЗ «Русь» провело экспериментальное внедрение пробиотического препарата «Бацелл» в рацион бройлеров. Результаты показали значительное повышение среднесуточного прироста живой массы животных при одновременном сохранении высокой выживаемости (100 %). Прирост составил 3,1 %, что свидетельствует о возможности эффективного использования препарата для оптимизации расходов предприятия и увеличения объемов производимой продукции [154].

Исследовательская группа Всероссийского научно-исследовательского

технологического института птицеводства (ВНИТИП) провела серию экспериментов в специализированном генетическом центре «Загорское ЭПХ». Испытанный препарат «Профорт» позволил увеличить живую массу бройлеров в разных возрастных группах относительно контрольных показателей. Наиболее выраженный эффект наблюдался среди молодых особей, где увеличение достигло 3,3 % к возрасту 21 дня. К концу эксперимента (возраст 41 день) разница составила около 3,2 %, причем сохраняемость поголовья оставалась максимальной (100 %) [82].

Отдельные исследования проводились Казаковым А.С. и коллегами в Краснодарском крае. Они изучали влияние пробиотика «Левисел SB Плюс» на цыплятах-бройлеров кросса «ИЗА-15». Применение препарата позволило значительно повысить процент выхода тушек первой категории и содержание мышечной ткани в тушках опытных групп. В частности, лучшие результаты получены в группе, где доза препарата составляла 0,5 кг на 1 тонну корма. Здесь количество мышечной ткани превышало контрольные значения примерно на 161 грамм, что составляет существенную разницу и позволяет существенно улучшить экономические показатели хозяйства [131].

Таким образом внедрение специализированных препаратов в рационы животных и птиц приносит значительные преимущества производителям сельскохозяйственной продукции. Эти препараты способствуют улучшению экономических показателей, снижают затраты на содержание животных и птиц, улучшают качественные характеристики конечного продукта. Таким образом, они являются важным инструментом повышения конкурентоспособности и эффективности животноводческих хозяйств.

1.7 Биологическая роль минеральных природных добавок в увеличении продуктивности сельскохозяйственных птиц и животных

Строительными блоками для тканей и органов являются минеральные вещества, формируя структуру тела и обеспечивая нормальное функционирование

всех физиологических процессов.

Минералы необходимы для формирования костей, зубов и других твердых тканей. Например, кальций и фосфор формируют костную ткань, обеспечивающую опору и защиту внутренних органов. Минеральные вещества активно участвуют в обмене веществ, влияя на процессы азотистого, энергетического, липидного и углеводного обмена. Например, магний необходим для активации многих ферментов, участвующих в выработке энергии. Они помогают поддерживать баланс жидкости и электролитов в организме, регулируя осмотическое давление и поддерживая правильное распределение воды между клетками и внеклеточным пространством.

Некоторые минералы, такие как железо, необходимы для транспортировки кислорода кровью, а цинк участвует в процессах пищеварения, способствуя расщеплению пищи и усвоению питательных веществ. Железо является ключевым компонентом гемоглобина, необходимого для переноса кислорода, а медь выполняет важную функцию в формировании эритроцитов. Кроме того, минеральные вещества способствуют формированию антител и защите организма от инфекций. Минералы взаимодействуют с гормонами, оказывая влияние на их активность и эффективность. Например, йод необходим для производства тироксина – гормона щитовидной железы, регулирующего метаболизм. Отсутствие или недостаток определенных минералов может привести к серьезным нарушениям здоровья и снижению производительности сельскохозяйственных животных. Поэтому важно обеспечить сбалансированное питание, включающее все необходимые минеральные вещества [282; 142; 58; 214; 136; 23; 33].

Обеспечение сельскохозяйственных животных необходимыми минеральными элементами играет ключевую роль в повышении качества продукции животноводства и птицеводства. Недостаточное поступление минералов приводит к снижению производительности, ухудшению здоровья и замедлению роста животных. Для восполнения недостаточности применяют природные и искусственные минеральные добавки, вводя их в рацион кормления.

Россия обладает огромными запасами разнообразных полезных ископае-

мых, многие из которых находят свое применение в сельском хозяйстве, особенно в качестве компонентов кормовых добавок. Среди наиболее популярных представителей таких минералов следует выделить бишофит, поваренную соль, териклиты, кудюриты, цеолиты, известняк и мел.

Одним из важнейших минеральных ресурсов является природный бишофит, месторождения которого обнаружены преимущественно в Нижневолжском регионе и Волгоградской области. Этот минерал отличается высоким содержанием магния в виде хлорида магния, а также включает такие компоненты, как сульфаты, гидрокарбонаты, бромиды, хлориды калия и натрия, а кроме того, разнообразные микроэлементы, включая медь, железо и бор.

Применение бишофита оказывает положительное влияние на организм животных, стимулируя активность ферментов, витаминов и гормонов. Благодаря этим свойствам существенно улучшается процесс усвоения питательных веществ, что способствует повышению продуктивности и улучшению здоровья сельскохозяйственных животных. Использование такого природного минерала позволяет значительно повысить эффективность ведения сельского хозяйства, обеспечивая животных необходимыми элементами питания естественным путем [121; 120; 17; 167].

Таким образом, природные минералы играют важную роль в современной сельскохозяйственной практике, способствуя поддержанию высокого уровня производительности и качества продукции животного происхождения. При рациональном подходе к использованию подобных ресурсов Россия имеет все шансы укрепить позиции в мировом аграрном секторе благодаря уникальному потенциалу своих подземных богатств.

Минеральная добавка бишофит широко применяется в сельском хозяйстве благодаря своим положительным свойствам. Исследования сотрудников Волгоградского государственного аграрного университета подтвердили эффективность введения бишофита в корм сельскохозяйственных животных и птицы [240; 266; 102; 42; 112; 43; 265; 103; 119; 114; 111; 206; 116; 50; 46; 246].

Одним из наиболее показательных экспериментов стало изучение влияния

бишофита на откорм молодых свиней. Молодняк, ежедневно потреблявший 12 мл бишофита в течение 71 дня, продемонстрировал следующие преимущества перед животными контрольной группы: предубойная масса была выше на 8 кг, убойный выход увеличился на 0,9 %, мясо содержало большее количество полезных веществ: белков, жиров, магния и минеральных солей [122].

Еще одно исследование продемонстрировало увеличение средней суточной прибавки веса у молодых свиней, принимающих 6–10 мл бишофита в сутки. Среднесуточный прирост - 725,45 грамма, что на 58,18 граммов выше, чем у контрольной группы. Данные животные превосходили контрольную группу и по качеству мышечной ткани и по различным параметрам [166].

Использование бишофита молодым свиньям в количестве 5–10 мл на голову в сутки способствовало увеличению скорости роста животных и улучшению результата применения корма. Так, среднесуточный прирост увеличился на 9,5 %, а затраты корма снизились на 8,7 %. Дополнительное введение бишофита не ухудшило мясные и убойные качества животных по сравнению с контрольной группой: убойный выход составил 78,1 % (в контроле 77,9 %), а содержание белка, сухого вещества и жира длиннейшей мышце спины - 21,3 % (в контроле 20,7 %), 26,2 и 26,0; 2,4 и 2,4 % соответственно [163].

На КХК ЗАО «Краснодонское» 34 800 голов молодняка на откорме получали бишофит в качестве подкормки. Ежедневное введение 10 мл препарата на голову привело к увеличению среднесуточного прироста на 40 грамм (средний привес – 530 г) по сравнению с контрольной группой [166].

Применение минеральных добавок является важным аспектом повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Одним из таких минералов является бишофит, который оказывает положительное влияние на рост, развитие и здоровье различных видов животных.

Исследования показывают, что включение бишофита в рацион молодых свиней способствует повышению их адаптации и снижению стресса. Согласно данным И.В. Водяникова, добавление бишофита (3-4 мл/кг корма) приводит к

увеличению прироста массы тела у свиней по сравнению с контрольной группой. Прирост веса в опытной группе составил 73,33-71,87 кг против 65,82 кг в контрольной группе [48].

Кроме того, исследования Николаева С.И. и Злепкиной Н.А. продемонстрировали положительный эффект добавления бишофита в корм свиноматкам. Увеличение количества, добавляемого бишофита привело к росту многоплодности, крупноплодности и молочности свиноматок. Во второй опытной группе многоплодность достигла 10,38 головы, в третьей – 10,63, а в четвертой – 10,75 головы. При этом сохранность поросят также увеличилась: в первой контрольной группе она составляла 92,2 %, тогда как в четвертой опытной группе достигала 95,53 % [207; 188].

Эти результаты свидетельствуют о том, что использование бишофита в рационе свиней позволяет повысить продуктивность стада, снизить уровень смертности среди поросят и увеличить рентабельность свиноводства.

И.Ф. Горлов и коллеги провели эксперименты на птицефабрике «Сарпинская». Исследование показало, что комбинация аминокислот DL-метионина и лизина с добавлением бишофита значительно повышает продуктивность бройлеров. Животные опытных групп показали увеличение живой массы: 1690,9-1790,2 г против 1620,1 г в контрольной группе. Выживаемость птицы повысилась с 94 % до 95–96 %, а убойный выход увеличился с 88,1% до 88,3–89,2 % [65].

Таким образом, применение бишофита в сочетании с другими минеральными веществами обеспечивает улучшение показателей продуктивности и жизнеспособности птиц, способствуя экономическому успеху предприятия.

Использование бишофита в качестве добавки к корму сельскохозяйственных животных демонстрирует значительные преимущества. Он помогает повысить показатели продуктивности, снижает стрессовые реакции и увеличивает устойчивость организма к неблагоприятным условиям среды. Эти факторы делают бишофит ценным компонентом рациона как свиней, так и домашней птицы, способствующим устойчивому развитию отрасли животноводства

Бишофит представляет собой природный минерал сложного химического состава, включающего микроэлементы магния, кальция, натрия и иных биологически значимых соединений, способствующих поддержанию физиологического гомеостаза у сельскохозяйственных животных. Результаты научных экспериментов, проведённых исследовательской группой под научным руководством профессора А.Т. Варакина, свидетельствуют о значительном улучшении качественных характеристик эякулята и функций желудочно-кишечного тракта у племенных свиней-самцов при включении бишофита в состав комбикормов [50].

Экспериментально установлено, что ежедневное потребление испытуемыми животными раствора бишофита дозировкой от 5 до 11 миллилитров способствует повышению объема, выделяемого эякулята на 8,23–9,76 %, что составляет прирост порядка 27–32 миллилитров по сравнению с контрольной выборкой. Концентрация жизнеспособных гамет возрастает на 5,53–7,83 %, достигая увеличения числа половых клеток на уровне около 0,012–0,017 миллиардов единиц на миллилитр. Процент подвижных сперматозоидов увеличивается на 6,82–9,09 %. Отмеченное улучшение качества биологической жидкости повышает вероятность оплодотворения самок и формирования здорового потомства [46].

Установлено благотворное влияние бишофита на рост и формирование молодняка свиней. По результатам наблюдений зафиксированы статистически значимые различия массы новорожденных поросят опытных групп по отношению к контролю, показавшие прибавку живой массы в пределах 1,48–3,70 % при рождении и 4,38–6,32 % после отъёма на 24-е сутки постнатального периода. Среднее количество живых детёнышей на одну самку увеличилось на 0,4–0,7 головы, отражающее повышение данного параметра на величину от 3,70 % до 6,48 %.

Анализ процессов усвоения питательных компонентов свидетельствует о повышенной усваиваемости основного компонента корма – сухого вещества, увеличенной на 2,52–2,77 %; усвояемость сырого протеина повышается на 1,51–2,11 %, органических веществ – на 2,28–2,256 %, сырой клетчатки – на 2,82–3,14 %, сырого жира – на 2,26–2,54 %, безазотистых экстрактивных веществ

(БЭВ) – на 1,75-2,13 %. Таким образом, включение бишофита оптимизирует процессы метаболизма и усиливает полезность пищевых ресурсов [246].

Приём бишофита оказывает положительное влияние на гемограмму свиней. Наблюдается повышение численности эритроцитов на 3,08-6,77%, концентрации общего белка плазмы крови – на 0,87-1,57 %, количества альбуминов – на 2,44-6,50 %, уровня гемоглобина – на 0,80-2,95 %. Эти изменения указывают на укрепление иммунитета животных и поддержание оптимального состояния их организма.

Таким образом, использование природных минеральных комплексов типа бишофита является перспективным подходом к интенсификации воспроизводительных способностей свиноводческих хозяйств и повышению экономических показателей отрасли животноводства.

Проведенные эксперименты подтверждают эффективность применения бишофита в рационах в качестве БАД (биологически активной добавки) для свиней. Полученные данные дают основание рекомендовать его использование для свиноматок и хряков-производителей, что способствует повышению их продуктивности и улучшению качественных показателей.

Исходя из вышеизложенного научного обзора, можно отметить, что аминокислоты являются важнейшими компонентами кормления сельскохозяйственной птицы. Они участвуют во множестве биохимических реакций, ускоряя обмен веществ и стимулируя развитие мышечной ткани. Особое внимание уделяется таким аминокислотам, как триптофан, который оказывает значительное влияние на физиологию птицы, что приводит к повышению как продуктивности, так и качества получаемых продуктов.

Кормовые добавки типа «Хондро Тан», «Тетра+» и «Глималакс» состоящие из важных микроэлементов и витаминов, оказывают дополнительное положительное действие на иммунную систему птицы, способствуют росту массы тела и улучшают состояние здоровья поголовья.

Включение растительных масел в состав корма является эффективным инструментом оптимизации кормления сельскохозяйственных птиц, обеспечиваю-

щим высокий уровень здоровья и качества продукции.

Перспективным направлением является использование препаратов, содержащих бета-каротин. Исследования показывают, что такие препараты способны улучшать усвоение витамина А организмом птицы, одновременно обеспечивая защиту от токсического воздействия микотоксинов. Эмульсионные формы препаратов на основе растительного масла демонстрируют лучшие результаты по сравнению с обычными кормовыми продуктами, содержащими каротин.

Продуктивность животноводства определяется многими факторами, среди которых важнейшими являются условия содержания, технология кормления и использование специальных добавок. Особое значение приобретают биологические препараты, такие как витамины, минералы, антибиотики и пробиотики, способствующие укреплению иммунитета, ускорению обмена веществ и росту массы тела животных.

Одним из перспективных направлений является использование природных минералов, таких как природный бишофит, который положительно влияет на репродуктивные функции свиноматок. Комплексное применение минеральных добавок и пробиотиков обеспечивает повышение показателей продуктивности, улучшение качества продукции и снижение риска инфекционных заболеваний.

Таким образом, современные тенденции в области кормления и содержания сельскохозяйственных животных направлены на внедрение инновационных технологий и биологически активных добавок, позволяющих оптимизировать рацион, сократить расходы на кормление и повысить рентабельность предприятий отрасли.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования диссертационной работы проводились в период с 2007 по 2025 годы в Волгоградской области Иловлинского района на предприятии АО «Птицефабрика Краснодонская» и в Суровикинском районе на племзаводе им. Ленина согласно тематическим планам НИР ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет и в соответствии государственного задания ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», а также грантам РНФ № 22-16-00041 и 22-16-00041-П. Объектами научных исследований были: цыплята мясного кросса «Кобб-500» и «Росс-308», свиноматки крупной белой породы и поросята от них в период доращивания и откорма.

Экспериментальная часть исследования состояла из 8 научно-хозяйственных и 8 физиологических опытов, производственных внедрений полученных результатов по увеличению эффективности производства мяса бройлеров и свинины при добавлении в рационы аминокислоты триптофан; кормовых добавок: «Хондро Тан», «Каролин», «Тетра+», «Глималаск»; различных видов растительных масел: горчичного, подсолнечного, рыжикового; ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф», пробиотиков: «Субтилис-С», «Бацелл» «Целлобактерин-Т» и природного бишофита.

Общая схема опытов (исследований) представлена на рисунке 1.

В каждом опыте рационы для подопытных цыплят-бройлеров, свиноматок, поросят и откармливаемого молодняка свиней были разработаны в соответствии с нормами кормления ВНИТИПа (2004), (2009), РАСХН (Калашников А.П. и др., 2003) и были произведены непосредственно на комбикормовом заводе [216].

Условия содержания цыплят-бройлеров и свиней в каждом из опытов соответствовали зоогигиеническим и ветеринарным требованиям.

Научно-практическое обоснование повышения продуктивности цыплят-бройлеров и свиней путем улучшения биологической полноценности кормления

Научно-хозяйственные опыты



Рисунок 1 – Общая схема исследований

Цыплята-бройлеры и свиньи, используемые в исследованиях, были клинически здоровы. За все время исследования бройлеры и свиньи находилась под наблюдением технолога, оператора и ветеринарного врача.

Свиноматки и поросята содержались в одном корпусе, отдельно по группам, безвыгульно в станках. Молодняк свиней также содержался в одном корпусе, отдельно по группам, безвыгульно в станках.

При проведении научно-хозяйственного опыта и физиологических исследований изучались следующие показатели:

- живая масса цыплят-бройлеров, которую проводили методом индивидуального взвешивания – еженедельно. Взвешивание проводилось на электронных весах «Меркурий 313-5»;

- среднесуточный и абсолютный прирост живой массы – расчетным путем;
- поедаемость комбикормов – путем ежедневного учета корма и его остатков;
- сохранность поголовья – ежедневным учетом выбытия цыплят-бройлеров с установлением причины, вместе с ветеринарными врачами;

- гематологические показатели определяли по следующим методикам: количество эритроцитов и лейкоцитов – в счетной камере Горяева; гемоглобин, альбумины, глюкозу, кальций определяли унифицированным колориметрическим методом на спектрофотометре СФ-103; общий белок – биуретовым методом на СФ-103; фосфор – молибдатным UV-методом на СФ-103; забор крови проводили у 6 бройлеров из каждой сравниваемой группы из подкрыльцовой вены, в конце срока их выращивания – по методике Садовникова Н.В. (2009) [253];

- предубойная живая масса ($n=6$), масса потрошеной тушки, масса мышц и несъедобных частей тела – по методике ВНИТИП (2004; 2013);

- физико-химические и биохимические показатели мяса изучали у 6 голов бройлеров по следующим методикам: вода, % (ГОСТ 9793-74); жир, % (ГОСТ 23042-86); белок, % (ГОСТ 25011-81); зола, % (сухой минерализацией в муфельной печи); триптофан, % (Метод Грейна и Смита); оксипролин, % (ГОСТ 23041-78) и кулинарно-технологические показатели: увариваемость, % (методика

ВНИИМС); влагоудерживающая способность, % (планиметрический метод прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман);

- органолептический анализ вареного, жареного мяса и бульона проводили по методике ВНИТИП (2004).

При проведении научно-хозяйственного опыта на свиноматках определяли: массу гнезда, количество нормально развитых поросят, слабых и мертворожденных. После опороса свиноматок оценивали их воспроизводительные качества: многоплодие, молочность, крупноплодность, выживаемость, развитие, сохранность, рост и развитие поросят до отъема, взвешивание поросят проводили при рождении и в возрасте 21, 30 и 45 дней. Изучали морфологические и биохимические показатели крови свиноматок.

В опытах на откармливаемом молодняке свиней изучали:

- интенсивность роста подопытных животных путем ежемесячных взвешиваний и расчетов абсолютного, среднесуточного и относительного приростов массы тела;

- экстерьерные особенности изучались в 4-8-месячном возрасте на основании промеров телосложения (ширина груди, глубина груди, обхват груди, длина туловища, высота в холке) и расчета индексов телосложения (сбитости, массивности, грудной, растянутости, длинноногости);

- кровь для исследования брали из вены хвоста у трех животных из каждой сравниваемой группы в утренние часы. Морфологические и биохимические показатели крови исследовали по следующим методикам: количество эритроцитов и лейкоцитов в цельной крови – в счетной камере Горяева, гемоглобин – по Сали; в сыворотке крови: общий белок – по биуретовой реакции, белковые фракции – методом электрофореза, общий кальций – по Де-Ваарду, витамин А – спектрофотометрическим методом;

- клинические наблюдения за состоянием молодняка свиней проводили с 120- до 240-дневного возраста. Температуру тела, частоту пульса и дыхания у животных определяли два раза в месяц;

- мясные качества определяли путем контрольного убоя 3 животных из каждой сравниваемой группы по методике ВИЖ. При этом учитывались следующие показатели: предубойная живая масса, убойная масса, убойный выход, масса парной туши, масса сала, площадь «мышечного глазка», толщина шпика;

- морфологический состав изучался путем обвалки охлажденных туш, во время которой были отобраны средняя проба мяса, длиннейшей мышцы спины, для дальнейшего определения химического состава, энергетической и биологической ценности, а также кулинарно-технологических свойств мяса и дегустационной оценки мяса и бульона.

Анализ кормов, мяса и крови был проведен в лаборатории Волгоградского ГАУ «Анализ кормов и продукции животноводства» и аккредитованной комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП.

Экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров рассчитывали на основе затрат, сложившихся в АО «Птицефабрика Краснодонская», молодняка свиней – на основе затрат в племзаводе им. Ленина Суровикинского района в период проведения исследований, а также фактически сложившиеся суммы выручки от реализации птицы и свинины на мясо. Материалы исследований были обработаны методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) на ПК с использованием программного обеспечения Microsoft Office и определения критерия достоверности по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Мясная продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров при использовании в рационе аминокислоты триптофан

3.1.1 Условия кормления и содержания цыплят-бройлеров

Цель исследования: изучить влияние различных доз аминокислоты триптофан на физиологическое состояние и мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

- Объект исследования: цыплята-бройлеры кросса «Кобб-500».
- Место проведения: АО «Птицефабрика Краснодонская» (Иловлинский район, Волгоградская область).
- Длительность опыта: 40 дней.
- Научно-хозяйственный и физиологический опыты по методу аналогов.
- Формирование групп: в возрасте 1 суток были сформированы 4 группы цыплят:
 - контрольная группа (не получала дополнительный триптофан).
 - 3 опытные группы (получали разные дозы триптофана).
- Количество животных: в каждой группе по 50 голов.
- Схема кормления (для всех групп):
 - дни 1-4: стартовый комбикорм ПК-0;
 - дни 5-14: комбикорм ПК-2;
 - дни 15-28: комбикорм ПК-5;
 - дни 29-34: комбикорм ПК-6;
 - дни 35-40: финишный комбикорм ПК-7.

Суть воздействия (Фактор опыта):

- контрольная группа: Получала базовый рацион (ПК-0, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7) без добавления триптофана.
- опытные группы: Получали базовый рацион с добавлением различных доз аминокислоты триптофан (таблица 2)

Таблица 2 – Схема научно-хозяйственного опыта

Показатели	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Количество голов	50	50	50	50
Продолжительность выращивания, дней	40	40	40	40
Особенности кормления	Полнора- ционный комби- корм (ПК)	ПК, в составе которого 300 г аминокислоты триптофан на 1 т комбикорма	ПК, в составе которого 400 г аминокислоты триптофан на 1 т комбикорма	ПК, в составе которого 500 г аминокислоты триптофан на 1 т комбикорма

Кормление бройлеров производилось вручную, и был свободный подход к воде. Во время проведения опыта цыплята содержались напольно и располагались на глубокой подстилке в отгороженных секциях. Плотность их посадки была в норме 15,5 гол. /м². Влажность воздуха и температурный режим проверяли в 7:00 часов и 15:00 часов.

На начальном этапе эксперимента температура равнялась 33 °С, в конце эксперимента она составила 26,1°С, влажность была 56 и 65 %, воздухообмен в корпусе составляет 0,25 м³ в час на одну голову, освещенность равна 25 и 10 лк соответственно.

В приложениях 1, 2, 3, 4 указан состав и питательность комбикормов, которыми кормили цыплят-бройлеров всех возрастных групп.

В течение всего проведения опыта подопытные бройлеры получали комби-корм (полнорационный) – (ПК), который изготавливался на комбикормовом заводе, соответственно возрасту цыплят: ПК-2 содержал: обменной энергии (ОЭ) – 2,7 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 23,11-23,15 г; ПК-5 содержал: обменной энергии (ОЭ) – 1,30 МДж/кг и сырого протеина (СП) - 21,45-21,49 г; ПК-6 содержал: обменной энергии (ОЭ) – 1,33 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 21,86-21,90 г; ПК-7 содержал: обменной энергии (ОЭ) – 1,34 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 21,21-21,25 г.

При этом содержание аминокислоты триптофан в 100 г комбикорма ПК-2: в группе контроля – 0,21, 1 опытной – 0,24, 2 опытной – 0,25 и 3 группе опыта –

0,26 г; ПК-5 – 0,18, 0,20, 0,22 и 0,23 г; ПК-6 – 0,17, 0,20, 0,21 и 0,22 г и ПК-7 – 0,15, 0,18, 0,19 и 0,20 г, соответственно.

3.1.2 Затраты и поедаемость корма, влияющие на прирост живой массы бройлеров

Поедаемость корма – это главнейший фактор, влияющий на повышение живой массы, прирост тканей и отдельных органов у сельскохозяйственной птицы.

Затраты и поедаемость корма на прирост 1 кг живой массы бройлеров показаны на рисунке 2 и в таблице 3.

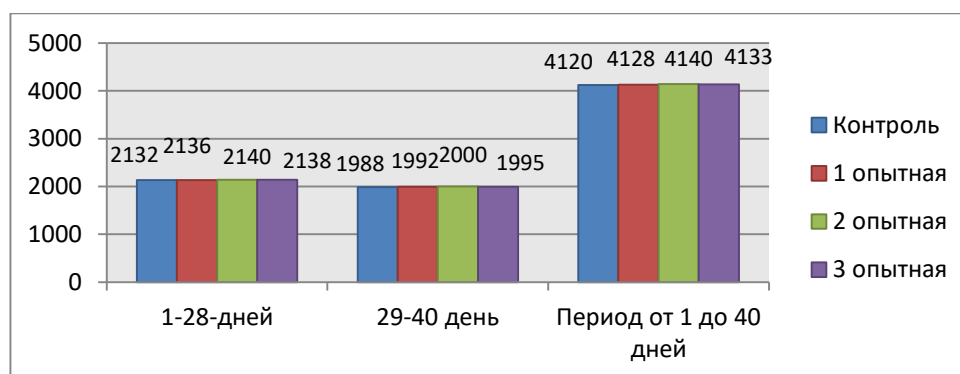


Рисунок 2 – Поедаемость рациона бройлеров (n=50), г

Из полученных данных видно, что поедаемость рациона за 40 дней выращивания в группах опыта была больше, чем в группе контроля.

Таблица 3 – Поедаемость и затраты комбикорма бройлерами
за период выращивания

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Задано, г	4260			
Съедено, %	96,7	96,9	97,2	97,0
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,69	1,66	1,63	1,65

Затраты корма на 1 кг живой массы в группах опыта (1, 2, 3) были ниже, чем в группе контроля – на 1,8, 3,6 и 2,4 %, соответственно.

Наилучшая эффективность кормления получена у птиц групп опыта, по сравнению с контролем. Это говорит о том, что введение в комбикорм аминокис-

лоты триптофан улучшает обменные процессы и усвояемость питательных веществ в организме. Все это положительно отражается на скорости роста бройлеров.

3.1.3 Переваримость питательных веществ рационов подопытными цыплятами-бройлерами

Шмаков П.Ф. и др. (2009) сообщают, что высокая продуктивность – это, прежде всего, генетически обусловленная способность организма эффективно трансформировать питательные вещества кормов в элементы тканей и органов, которые используются как продукты животноводства. При этом эта способность обусловлена интенсивным течением процессов обмена веществ в организме. Одним из главных этапов обмена веществ в организме животных является переваримость и использование ими питательных веществ рационов [315].

Важными показателями, характеризующими использование питательных веществ корма, являются коэффициенты переваримости, которые приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона подопытными цыплятами-бройлерами, % (n=6), (M±m)

Группа	Показатель				
	сухое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
Контроль	75,9±0,26	91,1±0,25	76,4±0,35	15,8±0,18	89,0±0,17
1 опытная	76,7±0,21 [*]	92,2±0,29 [*]	77,3±0,16 [*]	16,6±0,35	89,6±0,24
2 опытная	77,9±0,28 ^{***}	92,9±0,22 ^{***}	78,5±0,27 ^{***}	17,6±0,25 ^{***}	90,1±0,18 ^{**}
3 опытная	77,5±0,28 ^{**}	92,4±0,23 ^{**}	77,9±0,24 ^{**}	17,2±0,24 ^{***}	89,8±0,21 [*]

В процессе опыта получено, что бройлеры группы опыта 1, 2 и 3 показали лучшие результаты по переваримости питательных веществ корма, по сравнению с группой контроля. При этом коэффициент переваримости сухого вещества рациона был у них больше, в сравнении с аналогами контроля – на 0,8 (P<0,05); 2,0 (P<0,001) и 1,6 % (P<0,01), сырого протеина – на 1,1 (P<0,05); 1,8 (P<0,001) и 1,3 % (P<0,01), сырого жира – на 0,9 (P<0,05); 2,1 (P<0,001) и 1,5 %

($P<0,01$), сырой клетчатки – на 0,8; 1,8 и 1,4 % ($P<0,001$) и БЭВ – на 0,6; 1,1 ($P<0,01$) и 0,8 % ($P<0,05$), соответственно.

Между бройлерами групп опыта (1, 2 и 3) по показателю переваримости питательных веществ корма лучшие результаты выявлены у молодняка 2 группы опыта, у которого коэффициент переваримости сухого вещества превышал на 1,2 ($P<0,05$) и 0,4 %, аналогов 1 и 3 групп опыта, сырого протеина – на 0,7 и 0,5 %, сырого жира – на 1,2 ($P<0,01$) и 0,6 %, сырой клетчатки – на 1,0 ($P<0,05$) и 0,4 %, БЭВ – на 0,5 и 0,3 %, соответственно.

Установлено, что применение аминокислоты триптофан в рационах у бройлеров, в сравнении с группой контроля, увеличивает переваримость питательных веществ корма.

3.1.4 Баланс и использование азота, кальция и фосфора подопытными цыплятами-бройлерами

Изучение баланса и использования азота, кальция и фосфора в организме птицы имеет важное значение, так как отражают интенсивность обменных процессов и уровень использования питательных веществ организмом.

Данные по балансу и использованию азота рациона подопытными цыплятами-бройлерами представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Баланс и использование азота корма
подопытными цыплятами-бройлерами, г ($n=6$) ($M\pm m$)

Группа	Показатель			
	принято с кормом	выделено с пометом	усвоено	коэффициент использования, % от принятого
Контроль	5,9	2,5	$3,4\pm 0,08$	$57,6\pm 1,35$
1 опытная	5,9	2,4	$3,5\pm 0,05$	$59,3\pm 0,83$
2 опытная	6,0	2,4	$3,6\pm 0,07$	$60,0\pm 1,39$
3 опытная	6,0	2,5	$3,5\pm 0,04$	$58,3\pm 0,74$

В исследованиях установлено, что азотистая часть корма подопытными цыплятами-бройлерами использовалась по-разному. У цыплят групп опыта 1, 2 и 3 азота усвоено в теле было больше, в сравнении с группой контроля – на 0,1;

0,2 и 0,1 г соответственно; коэффициент использования азота от принятого с кормом также был выше на 1,7; 2,4 и 0,7 %, соответственно. Лучшие результаты по использованию азота рациона получены у бройлеров 2 группы опыта.

Общеизвестно, что минеральные вещества оказывают влияние на энергетический, азотистый, углеводный и липидный обмены. При несбалансированном рационе по минеральным элементам у птицы нарушается обмен веществ, слабее протекают синтетические процессы, ухудшается здоровье и снижается продуктивность.

В связи с этим нами был изучен баланс и использование кальция и фосфора.

Баланс и использование кальция рациона подопытными цыплятами-бройлерами представлены на рисунке 3

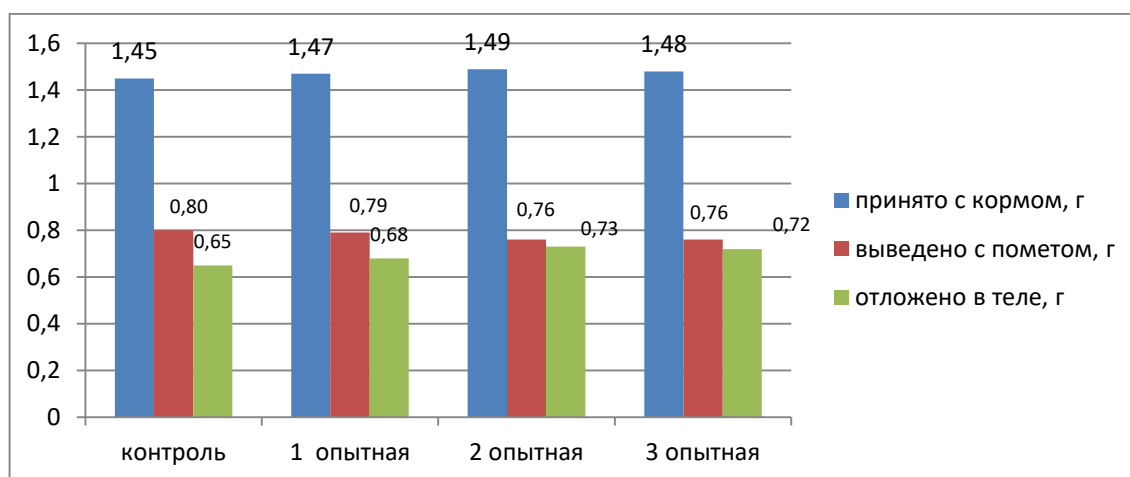


Рисунок 3 – Баланс и использование кальция бройлерами, г (n=6)

В процессе исследований установлено, что у цыплят-бройлеров 1, 2 и 3 групп опыта кальция в теле было отложено больше, по сравнению с цыплятами-бройлерами контроля, соответственно на 0,03 (4,6 %); 0,08 (12,3 %; $P<0,05$) и 0,07 г (10,8 %; $P<0,05$). Коэффициент использования кальция от принятого с рационом также был выше у цыплят-бройлеров групп опыта (1 группа опыта – 46,26; 2 группа опыта – 48,99; 3 группа опыта – 48,65) в сравнении с аналогами группы контроля (44,83), соответственно на 1,43; 4,16 и 3,82 %.

Баланс и использование фосфора в организме цыплят-бройлеров отражены на рисунке 4.

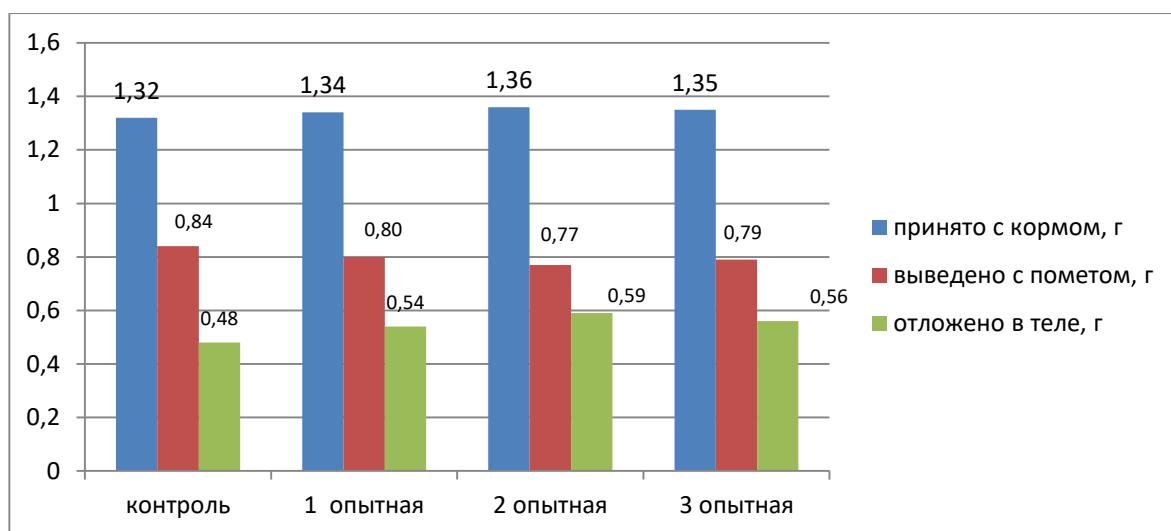


Рисунок 4 – Баланс и использование фосфора бройлерами, г (n=6)

Данные свидетельствуют о том, что бройлеры 1, 2 и 3 групп опыта по отложению в теле фосфора превосходили контроль, соответственно, на 0,06 (12,5 %; $P<0,05$); 0,11 (22,9 %; $P<0,01$) и 0,08 г (16,7 %; $P<0,01$).

По использованию фосфора от принятого с кормом птицы группы контроля (36,36) уступали бройлерам групп опыта, соответственно, на 3,9 ($P<0,05$); 7,0 ($P<0,01$) и 5,1 % ($P<0,05$).

Следовательно, использование в рационах цыплят-бройлеров разных доз аминокислоты триптофан содействует переваримости и использованию питательных веществ комбикорма. Лучшие результаты получены у бройлеров 2 группы опыта.

3.1.5 Динамика живой массы и сохранность поголовья бройлеров

Характер развития и роста цыплят зависит от их взаимосвязи с биохимическими и обменными процессами, происходящими в организме птицы.

Динамика живой массы бройлеров представлена в таблице 6.

Из данных выявлено, что показатель живой массы бройлеров в возрасте суток был практически одинаков и составил 39,5-39,7 г. При этом уже в возрасте 7 дней цыплята групп опыта 1, 2 и 3 были выше группы контроля – на 1,9 (1,2 %); 3,4 (2,1 %) и 3,0 г (1,9 %), соответственно.

Таблица 6 – Динамика живой массы цыплят, г (n=50) (M±m)

Возраст, дней	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	39,5±0,28	39,7±0,42	39,7±0,29	39,7±0,30
7	160,4±1,58	162,3±1,63	163,8±1,51	163,4±2,63
14	378,0±2,74	383,3±2,78	387,1±2,83*	385,9±5,93
21	750,0±5,21	764,0±4,55*	779,8±5,33***	776,6±9,30*
28	1311,0±18,49	1331,6±5,43	1358,8±9,23*	1348,0±11,17
35	1969,9±14,94	2016,0±11,75*	2058,1±12,56***	2018,6±11,89*
40	2472,6±17,91	2523,4±13,30*	2573,0±16,43***	2532,4±13,92*

Примечание: здесь и далее разность достоверна: * – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P<0,001

В возрасте 21 день зафиксировали аналогичное изменение данного показателя. Бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) превышали аналога контроля – на 14,0 (1,9 %; P<0,05); 29,8 (4,0 %; P<0,001) и 26,6 г (3,5 %; P<0,05), соответственно. Данная тенденция сохранилась и в возрасте 28, 35 и 40 дней. Птицы 1, 2 и 3 групп опыта в возрасте 40 дней превышали группу контроля по живой массе на 50,8 (2,1 %; P<0,05); 100,4 (4,1 %; P<0,001) и 59,8 г (2,4 %; P<0,05), соответственно.

Показатель скорости роста оценивают по живой массе, которую птица достигает к убою или по показателям абсолютного и среднесуточного прироста.

Динамика абсолютного прироста массы цыплят показана в таблице 7.

Таблица 7 – Динамика абсолютного прироста живой массы бройлеров, г (n=50), (M±m)

Возраст, дней	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-7	120,9	122,6	124,1	123,7
8-14	217,6	221,0	223,3	222,5
15-21	372,0	380,7	392,7	390,7
22-28	561,0	567,6	579,0	571,4
29-35	658,9	684,4	699,3	670,6
36-40	502,7	507,4	514,9	513,8
За период 1-40	2433,1±12,89	2483,7±11,01**	2533,3±10,53***	2492,7±12,15**

Анализируя полученные данные в таблице 7, отмечаем, что у цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) абсолютный прирост массы за время выращивания был выше, в сравнении с аналогами группы контроля – на 50,6 (2,1 %; P<0,01); 100,2 (4,1 %; P<0,001) и 59,6 г (2,4 %; P<0,01), соответственно.

Динамика среднесуточного прироста живой массы бройлеров показана в таблице 8.

Таблица 8 – Динамика среднесуточного прироста цыплят, г (n=50) (M±m)

Возраст, дней	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-7	17,3	17,5	17,7	17,7
8-14	31,1	31,6	31,9	31,8
15-21	53,1	54,4	56,1	55,8
22-28	80,1	81,1	82,7	81,6
За период 1-28	45,4±0,17	46,1±0,19**	47,1±0,29***	46,7±0,40**
29-35	94,1	97,8	99,9	95,8
36-40	100,5	101,5	103,0	102,8
За период 1-40	60,8±0,39	62,1±0,25**	63,3±0,38***	62,3±0,29**

Данные показали, что в период выращивания с 1 по 28 день бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) обладали повышенным показателем среднесуточного прироста живой массы, чем в группе контроля – на 0,7 (1,5 %; P<0,01); 1,7 (3,7 %; P<0,001) и 1,3 г (2,9 %; P<0,01), соответственно.

Среднесуточный прирост за период выращивания (40 дней) был выше у групп опыта (1, 2 и 3) в сравнении с цыплятами группы контроля – на 1,3 (2,1 %; P<0,01); 2,5 (4,1 %; P<0,001) и 1,5 г (2,5 %; P<0,01), соответственно.

За весь период выращивания учитывалась сохранность поголовья у птиц.

Исследования показали, что сохранность поголовья цыплят варьировалась в пределах от 98,0% до 100%, причем случаи гибели были связаны исключительно с асфиксией или техническими повреждениями. Эти результаты подчеркивают важность тщательного контроля условий содержания птицы.

Особенное внимание следует уделить рациону питания. Было установлено, что включение различных доз аминокислоты триптофан в составе комбикормов положительно влияет на живую массу, скорость роста и выживаемость птиц. Наиболее оптимальные показатели наблюдались при введении в кормовую смесь 400 граммов триптофана на одну тонну корма.

3.1.6 Биохимические и морфологические показатели крови бройлеров

Многие экспериментальные данные (Эйдригевич Е.В., Раевская В.В.; Кузнецова Е.А. и др.) показали, что биохимический и морфологический состав крови меняется из-за различных факторов: содержания, кормления, сезона года, возраст и другие факторы. Особенно гематологические показатели влияют на показатели обмена веществ в организме бройлеров [318; 160].

Использование аминокислотных препаратов в кормлении птиц основано на исследованиях их воздействия на биохимические процессы и обмен веществ в организме.

Научно-хозяйственное исследование влияния различных доз аминокислоты триптофана на гематологические показатели бройлеров проводилось в АО «Птицефабрика Краснодонская». Цель исследования заключалась в изучении динамики изменения состава крови птицы в зависимости от уровня содержания триптофана в рационе питания.

Анализируя процессы, происходящие в организме птицы, следует отметить, что важнейшими показателями являются концентрация гемоглобина и количество эритроцитов. Эти элементы играют ключевую роль в поддержании нормального функционирования организма, обеспечивая доставку кислорода ко всем органам и тканям.

Окислительно-восстановительные реакции, связанные с работой гемоглобина, оказывают значительное влияние на общее состояние здоровья птицы. Поэтому особое внимание уделялось оценке таких показателей, как уровень гемоглобина, количество эритроцитов и ряд других параметров, характеризующих работу кровеносной системы.

По окончании 40-дневного периода выращивания были проведены лабораторные анализы крови каждой экспериментальной группы. Результаты показали, что все ключевые гематологические показатели находились в пределах нормальных значений, соответствующих физиологическим потребностям птицы. Это свидетельствует о том, что применяемые дозы триптофана не оказали негативного

воздействия на здоровье птицы и обеспечивали оптимальные условия роста и развития животных.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило эффективность использования аминокислотных добавок, таких как триптофан, в рационах бройлеров, способствующих улучшению качественных характеристик мяса и повышению общей производительности птицеводства.

Показатели гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови бройлеров показаны в таблице 9.

Таблица 9 – Содержание гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов в крови бройлеров, (n=6) ($M \pm m$)

Группа	Показатель		
	гемоглобин, г/л	эритроциты, $10^{12}/л$	лейкоциты, $10^9/л$
Контроль	94,1±0,44	2,9±0,05	25,9±0,23
1 опытная	96,1±0,77*	3,0±0,08	26,0±0,20
2 опытная	97,4±0,34***	3,1±0,08	26,1±0,22
3 опытная	96,8±0,60**	3,0±0,05	25,9±0,21

В исследованиях получено, что содержание гемоглобина в крови бройлеров 1, 2 и 3 групп опыта зафиксировано выше группы контроля – на 2,0 (2,1 %; $P < 0,05$); 3,3 (3,5 %; $P < 0,001$) и 2,7 г/л (2,9 %; $P < 0,01$), соответственно.

Такая же закономерность прослеживалась и по количеству эритроцитов в крови бройлеров. Так, количество эритроцитов у молодняка птицы групп опыта (1, 2 и 3) составило выше, в сравнении с контролем, на – 0,1 (3,4 %); 0,2 (6,9 %) и $0,1 \times 10^{12}/л$ (3,4 %), соответственно.

Преимущество из групп опыта (1, 2 и 3) по содержанию в крови гемоглобина и эритроцитов вывели у цыплят 2 группы. Показатели превышали по содержанию гемоглобина в крови бройлеров 1 и 3 групп на 1,3 (1,4 %) и 0,6 г/л (0,6 %) и количеству эритроцитов – на 0,10 (3,3 %), соответственно.

Биохимический анализ состава крови является критериальным методом оценки соответствия рациона питания требованиям физиологии сельскохозяйственной птицы и выявления особенностей метаболизма организма. Настоящее экспериментальное исследование было посвящено изучению воздействия иннова-

ционных кормовых смесей на гемограмму молодого поголовья кур посредством детального изучения важнейших гематологических показателей, таких как количество эритроцитов, концентрация гемоглобина и число лейкоцитов.

Установлено, что изменения в содержании эритроцитов и уровне гемоглобина отражают активизацию окислительно-восстановительных процессов в организме. По сравнению с группой контроля, особи группы опыта (1, 2 и 3) продемонстрировали значительное повышение указанных индексов, что интерпретируется как благоприятные функциональные сдвиги и улучшение интенсивности биохимических превращений.

Сравнительное сопоставление показало незначительную тенденцию к увеличению абсолютного числа лейкоцитов в циркулирующей крови животных первой и второй групп опыта относительно группы контроля и третьей группы опыта. Тем не менее величина данного прироста составила лишь 0,1 (0,4%) и 0,2 (0,8%) соответственно, что статистически недостоверно.

Полученные экспериментальные доказательства подтверждают целесообразность введения исследуемых рационов в практику птицеводства для улучшения общего состояния здоровья и оптимизации обмена веществ цыплят. Однако представленные промежуточные результаты нуждаются в дальнейшем многократном воспроизведении и расширенном исследовании для точной разработки оптимальных рецептур комбикормов, обеспечивающих максимальный прирост биологической продукции животного происхождения.

Саломатин В.В. и др. (2008) сообщают: «...белки крови являются необходимой составной частью организма и участвуют в важных его физиологических функциях...» [258].

Про интенсивность белкового обмена у цыплят в организме судят по показателям содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови.

На рисунке 5 показаны биохимические показатели сыворотки крови, отражающие белковый обмен в организме бройлеров.

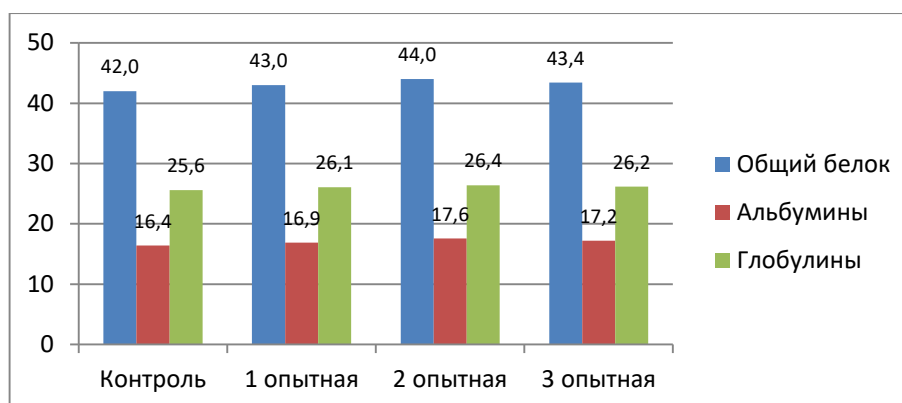


Рисунок 5 – Концентрация общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови, г/л

В исследованиях установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови бройлеров в группе контроля в конце периода выращивания получена 42,0 г/л, а в группах опыта (1, 2, и 3), соответственно, 43,0; 44,0 и 43,4 г/л, что превышает группу контроля на 1,0 (2,4 %; $P<0,05$); 2,0 (4,8 %; $P<0,001$) и 1,4 г/л (3,3 %; $P<0,01$).

Среди групп опыта (1, 2 и 3) лучшей по показателю содержания общего белка в сыворотке крови была 2 группа опыта, бройлеры которой превышали по данному показателю аналогов групп опыта 1 и 3 на 1,0 (2,3 %; $P<0,05$) и 0,4 г/л (0,9 %), соответственно.

О направленности и интенсивности белкового обмена в организмах птиц судят по показателю содержания альбуминов в крови.

При этом у цыплят 1, 2 и 3 групп опыта содержание альбуминов было 16,9; 17,6 и 17,2 г/л, соответственно, что выше в сравнении с группой контроля (16,4 г/л), на 0,5 (3,0 %; $P<0,05$); 1,2 (7,3 %; $P<0,01$) и 0,8 г/л (4,9 %; $P<0,01$).

Преимущество по абсолютному содержанию альбуминов в сыворотке крови было у бройлеров 2 группы опыта. Они превосходили по данному показателю группы опыта (1 и 3) соответственно на 0,7 г/л (4,1 %; $P<0,05$) и 0,4 г/л (2,4 %).

Комарова З.Б. и др. отмечают: «...увеличение количества альбуминов в сыворотке крови свидетельствует не только об усилении интенсивности синтеза тканевого белка в организме цыплят-бройлеров опытных групп, но также о повышении функциональной деятельности их печени...» [145].

В опыте получено, что в сыворотке крови концентрация альбуминов в контрольной группе - 39,0 %, что больше, чем в группах опыта (1, 2 и 3), соответственно на 0,3; 1,0 и 0,6 %. При этом полученная разница по изучаемому показателю была статистически недостоверной.

Абсолютное содержание глобулинов в сыворотке крови у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) было выше, в сравнении с группой контроля - на 0,5 г/л (2,0 %); 0,8 г/л (3,1 %; $P < 0,01$) и 0,6 г/л (2,3 %; $P < 0,05$) соответственно.

Содержание глобулинов в крови в контрольной группе - 61,0 %, что больше, чем в 1, 2 и 3 группах опыта - на 0,3 %; 1,0 % и 0,6 %. Так же разница по данному показателю оказалась статистически недостоверной.

Показатель белкового индекса сыворотки крови говорит об интенсивности белкового обмена в организмах птиц.

Получено, что группах опыта (1, 2 и 3) белковый индекс в сыворотке крови был 0,65; 0,67 и 0,66, что выше контроля (0,64) на 1,6; 4,7 и 3,1 %.

Метаболизм птицы представляет собой фундаментальный процесс, определяющий темпы её физиологического развития и динамику прироста живой массы. Ключевое место среди биохимических реакций занимает протеиновый метаболизм, оказывающий непосредственное воздействие на скорость накопления биологической ткани. Согласно результатам научных экспериментов, обогащение кормовых смесей аминокислотой триптофаном стимулирует активацию белково-синтетической функции организма птицы.

Проведённый статистический анализ полученных экспериментальных данных позволил выявить следующую закономерность: наибольшая интенсивность синтеза белка отмечалась у бройлеров 2 группы опыта, получавших суточную дозу триптофана в количестве 400 г/кг корма. Указанный параметр коррелировал с выраженным усилением метаболических процессов, результатом которых стало существенное повышение темпов прироста массы тела.

Помимо указанного аспекта особое внимание уделяется изучению динамики содержания моносахарида глюкоза в плазматическом слое кровеносной системы, характеризующего состояние углеводного метаболизма. Последняя категория об-

менных процессов находится в тесной патогенетической связи с минералокортикоидным гомеостазом, вследствие чего исследование особенностей взаимодействия углеводов и минеральных компонентов приобретает первостепенное значение для оценки качества обмена веществ [145].

Представленные в таблице 10 результаты эксперимента наглядно иллюстрируют дифференциальные изменения показателей углеводно-минеральных взаимодействий бройлеров у групп опыта (1, 2 и 3) относительно группы контроля, что подтверждает значимость выбора рационального состава кормового рациона для обеспечения максимального повышения продуктивности.

На основании изложенного материала можно заключить, что включение различных концентраций триптофана в состав кормового рациона оказывает позитивное влияние на стимуляцию протеинового обмена цыплят-бройлеров. Наилучшей дозировкой триптофана следует считать дозу 400 г на каждую тонну кормовой смеси, обеспечивающую максимальное достижение целевых показателей производительности птицеводства.

Полученные результаты углеводно-минерального обмена у бройлеров показаны в таблице 10.

Таблица 10 – Биохимические показатели крови, характеризующие углеводно-минеральный обмен у бройлеров, (n=6), (M±m)

Группа	Показатель		
	глюкоза, ммоль/л	общий кальций, ммоль/л	неорганический фосфор, ммоль/л
Контроль	10,0±0,20	2,9±0,03	1,9±0,02
1 опытная	10,5±0,27	3,0±0,05	2,0±0,05
2 опытная	10,7±0,11*	3,1±0,05**	2,1±0,01***
3 опытная	10,6±0,20	3,0±0,06	2,0±0,05

В опыте получено, что цыплята групп опыта (1, 2 и 3) превосходили по показателю содержания глюкозы в крови группу контроля на 0,5 (5,0 %); 0,7 (7,0 %; P<0,05) и 0,6 ммоль/л (6,0 %; P<0,05), соответственно. Можно отметить, что у цыплят групп опыта углеводный обмен протекал интенсивнее.

Варакин А.Т. и др. (2014) отмечают: «... значение кальция и фосфора для организма очень велико, поэтому их содержание в крови животных – важный показатель...» [41].

Также выявлено, что у цыплят групп опыта (1, 2 и 3) содержание общего кальция в сыворотке крови было выше, чем у групп контроля – на 0,1 (3,4 %); 0,2 (6,9 %; $P<0,01$) и 0,1 ммоль/л (3,4 %), соответственно.

У бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) выявлено повышенное содержание неорганического фосфора в крови по сравнению с группой контроля - на 0,1 (5,3 %); 0,2 (10,5 %; $P<0,001$) и 0,1 ммоль/л (5,3 %).

Анализ гематологических данных показал, что цыплята из группы опыта (1, 2 и 3) имели более активные окислительно-восстановительные процессы и обмен веществ, чем цыплята из группы контроля. Совокупность данных факторов привела к улучшению продуктивности.

3.1.7 Мясная продуктивность бройлеров

В возрасте в 40 дней проводим контрольный убой. Показатели контрольного убоя бройлеров представлены на рисунке 6 и в табл. 11.

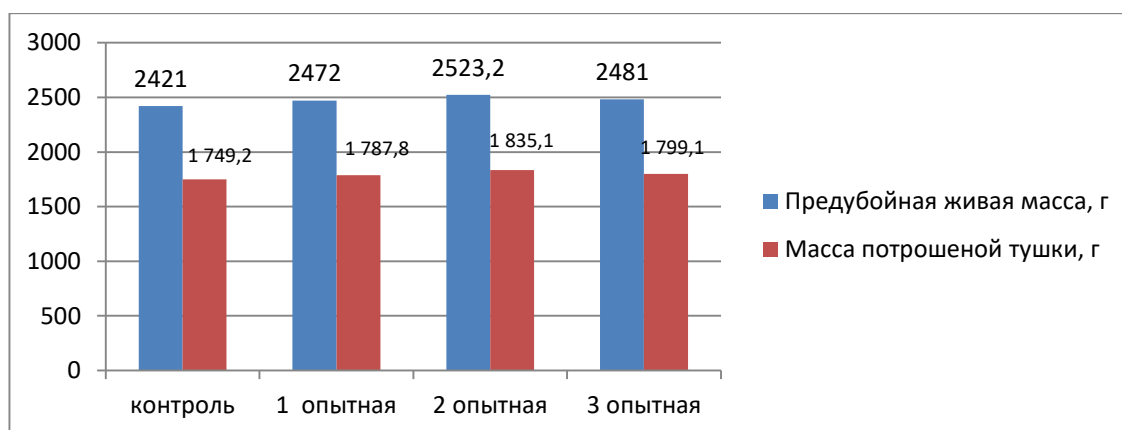


Рисунок 6 – Контрольный убой бройлеров, г

Таблица 11 – Убойный выход бройлеров, (n=6), ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Убойный выход, %	72,26	72,33	72,73	72,52

Данные контрольного убоя показывают, что предубойная живая масса у птицы групп опыта (1, 2 и 3) в сравнении с группой контроля, была выше на 51,0 (2,1 %; $P<0,001$); 102,2 (4,2 %; $P<0,001$) и 60,0 г (2,5 %; $P<0,001$), соответственно.

Такая же закономерность у птиц была замечена по массе потрошенных тушек. При этом данный показатель у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3), по сравнению с группой контроля, был выше на 38,6 (2,2 %; $P<0,01$); 85,9 (4,9 %; $P<0,001$) и 49,9 г (2,9 %; $P<0,01$), соответственно.

Между группами опыта (1, 2 и 3) разница по этому показателю получена в пользу 2 группы. У птицы 2 группы опыта данный показатель, в отличие от остальных групп (1 и 3), был выше на 47,3 (2,6 %; $P<0,01$) и 36,0 г (2,0 %; $P<0,05$), соответственно.

Также важным показателем, отражающим убойные качества птиц, является убойный выход. У бройлеров групп опыта (1, 2 и 3), в сравнении с контролем, данный показатель был выше на 0,1; 0,5 и 0,3 %, соответственно.

В процессе опыта получено, что количество тушек I сорта от бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) превышал группу контроля на 1,8; 2,9 и 2,3 % соответственно. Количество тушек II сорта в группе контроля составило 6,5; в 1 группе опыта – 4,7; во 2 группе опыта – 3,6 и в 3 группе опыта – 4,2 %.

3.1.8 Морфологический состав тушек бройлеров

Важными показателями мясных качеств у птиц является выход мышечной ткани и съедобных частей тушек. Данные исследований показаны в таблицах 12, 13 и на рисунках 7, 8.

Таблица 12 – Анатомическая разделка тушек бройлеров (n=6) ($M \pm m$)

Группа	Показатель		
	масса потрошенной тушки, г	масса съедобных частей тушки, г	масса несъедобных частей тушки, г
Контроль	1749,2 $\pm$ 8,04	1458,2 $\pm$ 8,68	291,0 $\pm$ 1,21
1 опытная	1787,8 $\pm$ 9,02*	1491,3 $\pm$ 9,76*	296,5 $\pm$ 1,26*
2 опытная	1835,1 $\pm$ 6,83***	1536,9 $\pm$ 8,79***	298,2 $\pm$ 2,11*
3 опытная	1799,1 $\pm$ 10,95**	1502,0 $\pm$ 12,20*	297,1 $\pm$ 1,58*

Наилучшие результаты получены по данному показателю у бройлеров 2 группы опыта.

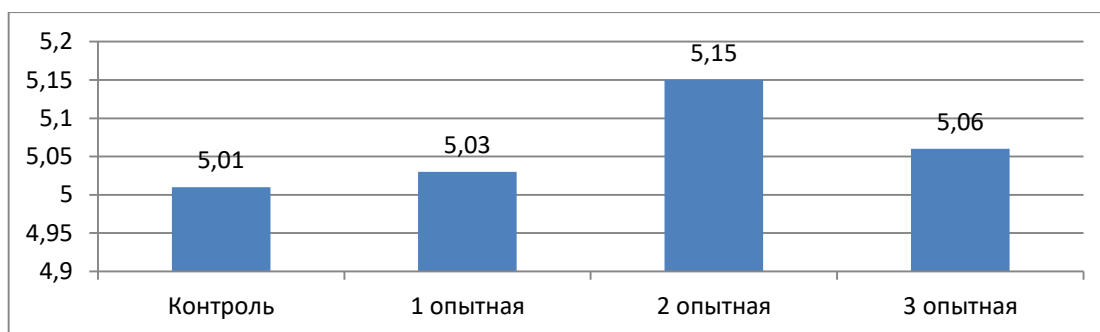


Рисунок 7 – Соотношение съедобных частей тушки к несъедобным

Массы съедобных частей тушек бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) в сравнении с группой контроля, была выше на 33,1 (2,3 %; $P<0,05$); 78,7 (5,4 %; $P<0,001$) и 43,8 г (3,0 %; $P<0,05$), соответственно.

Соотношение съедобных частей тушек к несъедобным составило в группе контроля меньше, чем в группах опыта (1, 2 и 3).

Таблица 13 – Масса различных мышц тушек бройлеров, (n=6), ($M\pm m$)

Группа	Показатель			
	масса всех мышц, г	масса грудных мышц, г	масса бедренных мышц, г	масса голени, г
Контроль	1127,6 $\pm$ 9,24	491,9 $\pm$ 2,43	209,0 $\pm$ 1,28	152,2 $\pm$ 0,79
1 опытная	1153,1 $\pm$ 9,88	503,4 $\pm$ 2,51**	213,9 $\pm$ 1,19*	155,7 $\pm$ 0,82*
2 опытная	1185,2 $\pm$ 8,95**	517,9 $\pm$ 1,31***	220,2 $\pm$ 1,00***	160,2 $\pm$ 0,60***
3 опытная	1160,7 $\pm$ 9,38*	507,0 $\pm$ 3,21**	215,4 $\pm$ 1,56*	156,9 $\pm$ 0,97**

Видно, что у цыплят групп опыта (1, 2 и 3) масса мышечной ткани (средняя) была выше, чем у групп контроля – на 25,5 (2,2 %); 57,6 (5,1 %; $P<0,01$) и 33,1 г (2,9 %; $P<0,05$), соответственно. В то же время птица 2 группы опыта превышала по данному показателю 1 и 3 группы опыта – на 32,1 (2,8 %; $P<0,05$) и 24,5 г (2,1 %), соответственно.

Бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) по показателю массы грудных мышц превышали группу контроля – на 11,5 (2,3 %; $P<0,01$); 26,0 (5,3 %; $P<0,001$) и 15,1 г (3,1 %; $P<0,01$), соответственно. Между группами опыта (1, 2 и 3) преимущество по этому показателю оказалось в пользу 2 группы. При этом птицы 2 группы опы-

та превышали аналогов 1 и 3 групп по показателю массы грудных мышц, соответственно, на 14,5 (2,9 %; $P<0,001$) и 10,9 г (2,1 %; $P<0,05$).

В опыте также установлено, что бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) превышали группу контроля по показателю массы бедренных мышц – на 4,9 (2,3 %; $P<0,05$); 11,2 (5,4 %; $P<0,001$) и 6,4 г (3,1 %; $P<0,05$), соответственно. При этом масса мышц голени также была выше у групп опыта (1, 2 и 3), в сравнении с контролем на 3,5 (2,3 %; $P<0,05$); 8,0 (5,3 %; $P<0,001$) и 4,7 г (3,1 %; $P<0,01$), соответственно. Однако у молодняка 2 группы опыта масса бедренных мышц получена выше, чем у 1 и 3 групп опыта – на 6,3 (2,9 %; $P<0,01$) и 4,8 г (2,2 %; $P<0,05$), мышц голени – на 4,5 (2,9 %; $P<0,01$) и 3,3 г (2,1 %; $P<0,05$), соответственно.

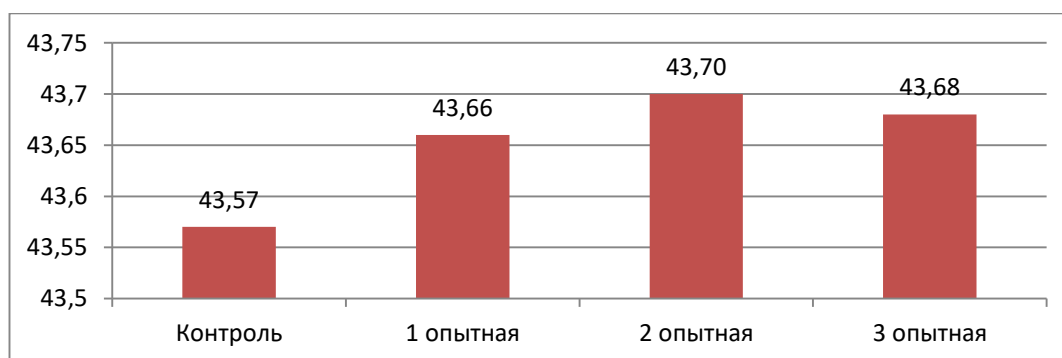


Рисунок 8 – Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %

При этом бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) по соотношению грудных мышц ко всем группам мышц тушки превышали контроль (43,57) на 0,09; 0,13 и 0,11 %, соответственно.

Таким образом, цыплята-бройлеры 1, 2 и 3 групп опыта, по сравнению с группой контроля, отличились наилучшими мясными качествами.

3.1.9 Химический состав, энергетическая и биологическая ценность мышц бройлеров

Главной составной частью мясной продукции считаются мышцы, а их химический состав влияет на качественные показатели мяса.

Саломатин В.В. и Ряднов А.А. сообщают: «...среди существующих объективных методов оценки качества мяса наиболее полную характеристику дает анализ его химического состава...» [264].

Данные исследований химического состава и энергетической ценности мышц показаны в таблице 14 и на рисунке 9.

Таблица 14 – Химический состав мышц бройлеров, % (n=6), (M±m)

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Мышцы груди				
Влага	73,5±0,06	73,4±0,05	73,2±0,05**	73,3±0,04*
Сухое вещество	26,5±0,06	26,6±0,05	26,8±0,05**	26,7±0,04*
Органическое вещество	25,5±0,05	25,6±0,05	25,8±0,06**	25,7±0,05*
Белок	22,6±0,05	22,7±0,07	22,9±0,08*	22,8±0,05*
Жир	2,9±0,08	2,9±0,05	2,9±0,06	2,9±0,04
Зола	1,0±0,01	1,0±0,01	1,0±0,01	1,0±0,01
Мышцы бедра				
Влага	73,7±0,08	73,6±0,08	73,5±0,06*	73,5±0,04*
Сухое вещество	26,3±0,08	26,4±0,08	26,5±0,06*	26,5±0,04*
Органическое вещество	25,3±0,09	25,4±0,09	25,5±0,05*	25,5±0,03
Белок	21,7±0,05	21,9±0,05*	22,0±0,07**	21,9±0,10
Жир	3,6±0,11	3,5±0,08	3,5±0,08	3,6±0,10
Зола	1,0±0,01	1,0±0,01	1,0±0,02	1,0±0,01
Мышцы голени				
Влага	73,9±0,06	73,8±0,05	73,7±0,06*	73,8±0,03
Сухое вещество	26,1±0,06	26,2±0,05	26,3±0,06*	26,2±0,03
Органическое вещество	25,1±0,06	25,2±0,05	25,3±0,06*	25,2±0,04
Белок	21,6±0,05	21,7±0,04	21,8±0,05*	21,8±0,05*
Жир	3,5±0,05	3,5±0,05	3,5±0,09	3,4±0,09
Зола	1,0±0,01	1,0±0,01	1,0±0,01	1,0±0,01

В процессе опыта выявлено, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) в грудных мышцах содержалось выше сухого вещества, в сравнении с группой контроля – на 0,1; 0,3 (P<0,01) и 0,2 % (P<0,05), органического вещества – на 0,1; 0,3 (P<0,01) и 0,2 % (P<0,05), соответственно.

Превосходство по содержанию сухого вещества в мышцах груди зафиксировано во 2 группе опыта, превышая по данному показателю 1 и 3 групп опыта -

на 0,2 % ($P<0,05$) и 0,1 %, органического вещества – на 0,2 % ($P<0,05$) и 0,1 % соответственно.

По содержанию белка в грудных мышцах у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) превышала группу контроля по данному показателю на 0,1; 0,3 ($P<0,05$) и 0,2 % ($P<0,05$), соответственно. Также бройлеры 2 группы опыта по содержанию белка в грудных мышцах превосходили группы опыта 1 и 3 на 0,2 и 0,1 %, соответственно. По содержанию жира и золы в грудных мышцах различий между подопытными птицами установлено не было.

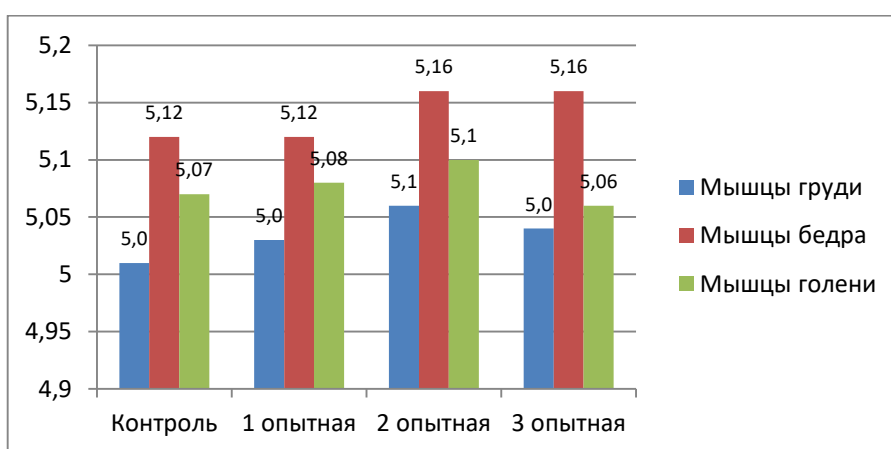


Рисунок 9 – Энергетическая ценность мышц бройлеров, МДж/кг

В то же время бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) имели небольшое превышение над цыплятами группы контроля по показателю энергетической питательности грудных мышц. Группы опыта (1, 2 и 3) по данному показателю превышали группу контроля – на 0,02; 0,05 ($P<0,05$) и 0,03 МДж/кг, соответственно.

Такая же закономерность установлена между птицами сравниваемых групп по химическому составу мышц бедра и голени.

Бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) по содержанию сухого вещества в мышцах бедра превышали группу контроля, соответственно, на 0,1; 0,2 ($P<0,05$) и 0,2 % ($P<0,05$), белка – на 0,2 ($P<0,05$); 0,3 ($P<0,01$) и 0,2 %.

В результате опыта получено, что в мышцах голени цыплят групп опыта (1, 2 и 3) содержалось сухого вещества больше, в сравнении с контролем, соответ-

ственно, на 0,1; 0,2 ($P<0,05$) и 0,1 %, органического вещества – на 0,1; 0,2 ($P<0,05$) и 0,1 %.

По показателю содержания жира, золы в мышцах бедер и голени и по энергетической питательности между цыплятами всех групп достоверных (статистических) различий не определено.

Результаты биологической ценности мяса цыплят показаны на рисунке 10.

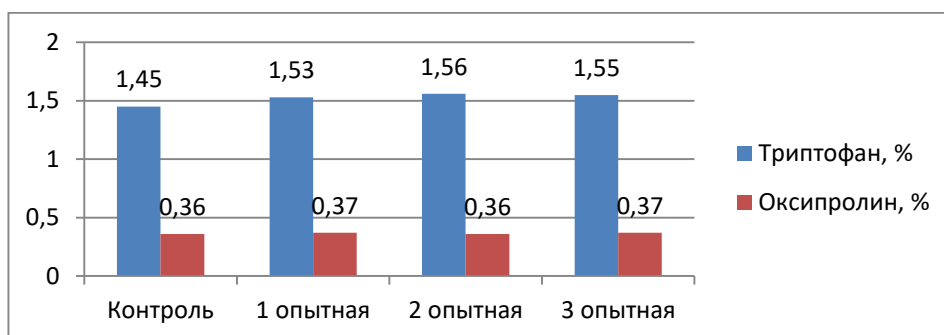


Рисунок 10 – Биологическая ценность средней пробы мяса бройлеров (n=6)

В исследовании получено, что мясо у цыплят групп опыта (1, 2 и 3) превышало содержание триптофана, в сравнении с контролем – на 0,08; 0,11 и 0,10 %, соответственно.

По показателю содержания оксипролина в мясе у бройлеров видимых различий не было.

Белковый качественный показатель (БКП) мяса у бройлеров групп опыта (1 группа опыта – 4,14; 2 группа опыта – 4,33; 3 группа опыта – 4,19), при сравнении с контролем (4,03), был больше на 0,11; 0,3 и 0,16 ед., соответственно.

3.1.10 Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров

Оценка органолептических показателей полученного от бройлеров бульона, жареного и вареного мяса была проведена по пятибалльной шкале.

Органолептическая оценка бульона из грудных мышц бройлеров показана в таблице 15.

Анализируя органолептические показатели бульона у бройлеров, следует, что все данные из бульона мяса групп опыта (1, 2 и 3) не уступали бульону группы контроля, а превосходили его.

Таблица 15 – Органолептическая оценка бульона из грудных мышц бройлеров, балл, (n=6), (M±m)

Группа	Показатель				
	аромат	вкус	прозрачность и цвет	крепость	общий балл
Контроль	3,5±0,50	3,3±0,47	3,2±0,37	3,3±0,47	3,3
1 опытная	3,7±0,47	3,5±0,50	3,3±0,47	3,5±0,50	3,5
2 опытная	4,0±0,58	3,8±0,37	3,7±0,47	3,8±0,37	3,8
3 опытная	3,8±0,37	3,7±0,47	3,5±0,50	3,7±0,47	3,7

По результатам видно, что комплекс показателей по органолептике бульона выше у бройлеров 1, 2 и 3 групп опыта. Общий балл качества бульона получен в 1 группе опыта – 3,5, во 2 – 3,8, в 3 – 3,7 и в группе контроля – 3,3 балла.

Оценка качества мяса жареного показана в таблице 16.

Таблица 16 – Дегустационная оценка жареного мяса бройлеров, балл, (n=6), (M±m)

Показатель	Мышцы	Группа			
		контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Жесткость,	ножные	3,2±0,37	3,3±0,47	3,7±0,47	3,5±0,50
Нежность	грудные	3,7±0,47	3,8±0,37	4,3±0,47	4,0±0,58
Сочность	ножные	3,3±0,47	3,5±0,76	4,2±0,37	3,8±0,37
	грудные	3,5±0,50	4,0±0,58	4,5±0,50	4,3±0,47
Вкус	ножные	3,7±0,47	3,8±0,37	4,3±0,47	4,2±0,37
	грудные	4,0±0,58	4,2±0,37	4,7±0,47	4,0±0,50
Запах (аромат)	ножные	3,5±0,50	3,8±0,37	4,2±0,37	4,0±0,58
	грудные	3,7±0,47	4,0±0,58	4,5±0,50	4,3±0,47
Средний балл	ножные	3,4	3,6	4,1	3,9
	грудные	3,7	4,0	4,5	4,2
Общий балл		3,6	3,8	4,3	4,0

Дегустационная оценка вкусовых качеств жареного мяса не показала достоверных различий между группами контроля и опыта (1, 2 и 3).

Наивысшая оценка качества жареного мяса получена у бройлеров 2 группы опыта. Общий балл в данной группе был 4,3 балла, что превышает контроль, 1 и 3 группы опыта на 0,7; 0,5 и 0,3 балла.

Оценка качества вареного мяса показана в таблице 17.

Таблица 17 – Дегустационная оценка вареного мяса бройлеров, балл (n=6), (M±m)

Группа	Показатель				
	аромат	вкус	жесткость, нежность	сочность	общий балл
Контроль	3,3±0,47	3,2±0,37	3,3±0,47	3,5±0,50	3,3
1 опытная	3,5±0,50	3,3±0,47	3,5±0,50	3,7±0,47	3,5
2 опытная	4,00±0,58	3,8±0,37	4,2±0,37	4,3±0,47	4,1
3 опытная	3,7±0,47	3,5±0,50	3,8±0,37	4,0±0,58	3,8

В результате исследований выявлено, что по дегустации вареного мяса по общему баллу лучшими показали себя цыплята групп опыта (1, 2 и 3). Они превышали аналогов группы контроля по показателю общего балла – на 0,2 (6,1 %); 0,8 (24,2 %) и 0,5 балла (15,2 %), соответственно. Наилучшие результаты зафиксировали у 2 группы опыта.

Таким образом, применение аминокислоты триптофан в кормлении бройлеров способствует улучшению органолептических показателей мяса.

3.1.11 Экономическая эффективность применения различных доз аминокислоты триптофан в рационах бройлеров

В птицеводстве оценивают экономическую эффективность по показателю рентабельности. Для оценки по данному показателю рассматривают следующие результаты: чистый и валовый доход, прибыль, уровень рентабельности производства, реализация продукции, окупаемость затрат и др.

Основные стоимостные показатели экономической эффективности в сельскохозяйственном производстве это: чистый доход, валовой доход, прибыль, а также уровень хозрасчетной рентабельности.

Экономическая эффективность выращивания бройлеров представлена в таблице 18.

Полученные данные в таблице 18 показывают, что в группах опыта (1, 2 и 3) выход мясопродуктов был больше, чем в группе контроля, на 1,9; 6,1 и 2,5 кг, соответственно.

Таблица 18 – Сравнительная экономическая эффективность
выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Поголовье в убойном возрасте, гол.	49	49	50	49
Выход мясопродуктов, кг	85,7	87,6	91,8	88,2
Расход кормов на поголовье, руб.	4510,9	4520,9	4754,6	4527,3
Расход корма: на 1 кг прироста живой массы, кг	1,69	1,66	1,63	1,65
всего поголовья	201,5	202,0	206,5	201,5
Производственные затраты, руб.	6253,9	6255,1	6383,2	6255,9
Производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов, руб.	73,0	71,4	69,5	70,9
Цена реализации 1 кг мясопродуктов, руб.	82,0	82,0	82,0	82,0
Расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов, руб.	9,0	10,6	12,5	11,1
Уровень хозрасчетной рентабельности, %	12,3	14,9	18,0	15,7

При введении в комбикорма бройлерам аминокислоты триптофан производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов была ниже, чем в группе контроля, на 1,6; 3,5 и 2,1 руб., соответственно.

Получено, что расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов составила в группах опыта (1, 2 и 3) – 10,6, 12,5 и 11,1 руб., это выше группы контроля – на 17,8; 38,9 и 23,3 %, соответственно. Показатель уровня хозрасчетной рентабельности (производства) в группе контроля рассчитан – 12,3 %, в 1 опытной – 14,9, во 2 опытной – 18,0 и в 3 опытной – 15,7 %. Следовательно, группы опыта (1, 2 и 3) превосходили группу контроля соответственно на 2,6; 5,7 и 3,4 %.

Применение аминокислот в кормлении сельскохозяйственных птиц является важным аспектом повышения производительности и качества продукции. Среди множества факторов, влияющих на экономическую эффективность производства мяса птицы, особое внимание уделяется оптимальному уровню содержания аминокислот в рационе.

Аминокислота триптофан играет ключевую роль в метаболизме птицы, способствуя улучшению показателей роста, конверсии корма и общей жизнеспособ-

ности поголовья. Исследование, проведенное специалистами в области птицеводства, подтвердило положительное влияние добавок триптофана на экономические показатели производства мяса.

Эксперимент проводился на группе бройлеров, разделенных на несколько групп, каждая из которых получала различное количество аминокислоты триптофан на тонну комбикорма. Результаты показали, что наиболее высокие показатели экономической эффективности были достигнуты у бройлеров второй группы опыта, рацион которой включал 400 граммов триптофана на одну тонну корма.

Таким образом, использование научно обоснованных рекомендаций по применению триптофана в кормах способствует устойчивому развитию отрасли птицеводства и повышению конкурентоспособности продукции на рынке.

3.2 Воздействие аминокислоты триптофан и различных доз кормовой добавки «Хондро Тан» на физиологическое состояние и мясную продуктивность цыплят-бройлеров

3.2.1 Условия содержания и кормления бройлеров

Научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования были проведены в АО «Птицефабрика Краснодонская» в Иловлинском районе Волгоградской области.

Для эксперимента по методу аналогов образовали в возрасте суток – 4 группы цыплят кросса «Кобб-500»: группа контроля и 3 группы опыта в каждой по 50 голов. Время проведения опыта составило 40 дней.

Схема опыта показана в таблице 19.

Таблица 19 – Схема научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Количество голов	50	50	50	50
Продолжительность выращивания, дней	40	40	40	40
Особенности кормления	Полнора- ционный комби- корм (ПК)	ПК, в состав которого вхо- дит 400 г ами- нокислоты триптофан + 300 г «Хондро Тан» на 1 т комбикорма	ПК, в состав которого вхо- дит 400 г ами- нокислоты триптофан + 350 г «Хондро Тан» на 1 т комбикорма	ПК, в состав которого вхо- дит 400 г ами- нокислоты триптофан + 400 г «Хондро Тан» на 1 т комбикорма

Для достижения высоких показателей роста и развития бройлеров особое внимание уделяется правильному подбору рационов питания. Кормились они различными видами полнорационных комбикормов (ПК), специально подобранными для каждой фазы выращивания. Рассмотрим подробнее спецификацию кормления:

- I фаза (предстартовая) – дни с 1-го по 4-й: использовался комбикорм ПК-0.
- II фаза (стартовая) – дни с 5-го по 14-й: применялся комбикорм ПК-2.

- III фаза (ростовая) – дни с 15-го по 28-й: использовали комбикорм ПК-5.
- IV фаза (финишная) – дни с 29-го по 34-й: вводился комбикорм ПК-6.
- V фаза (заключительная) – дни с 35-го по 40-й: применялся комбикорм ПК-7.

Каждый вид комбикорма включал определенное количество обменной энергии (ОЭ) и сырого протеина (СП):

- ПК-0 (1–4 дня): ОЭ = 12,60 МДж/кг, СП = 23,0–23,03 г.
- ПК-2 (5–14 дней): ОЭ = 12,75 МДж/кг, СП = 23,08–23,11 г.
- ПК-5 (15–28 дней): ОЭ = 13,00 МДж/кг, СП = 21,50–21,53 г.
- ПК-6 (29–34 дня): ОЭ = 13,30 МДж/кг, СП = 21,50–21,53 г.
- ПК-7 (35–40 дней): ОЭ = 13,35 МДж/кг, СП = 21,25–21,28 г.

Кроме того, важным аспектом рациона является наличие аминокислот, особенно триптофана. Его содержание варьировалось следующим образом:

- для контрольной группы: 0,23 г (ПК-0); 0,22 г (ПК-2); 0,21 г (ПК-5); 0,19 г (ПК-6 и ПК-7);
- для опытных групп: 0,27 г (ПК-0); 0,26 г (ПК-2); 0,25 г (ПК-5); 0,23 г (ПК-6 и ПК-7).

Цыплята находилась в специализированных помещениях с огражденными секциями на глубоких подстилках. Плотность посадки составляла 15,5 голов/м². Кормление осуществлялось вручную, вода была доступна свободно. Температура и влажность поддерживались на оптимальном уровне:

- Начальная температура: 33 °С → конечная температура: 26,1 °С.
- Начальная влажность: 56% → конечная влажность: 65%.
- Воздухообмен: начальный показатель – 0,25 м³/ч на одну голову, конечный – 2,50 м³/ч на одну голову.
- Освещённость помещения менялась с 25 люкс до 10 люкс.

Таким образом, соблюдение четкой схемы кормления и поддержания благоприятного микроклимата способствует улучшению показателей роста и здоровья цыплят-бройеров.

3.2.2 Затраты и поедаемость корма, влияющие на прирост живой массы бройлеров

Затраты и поедаемость корма на 1 кг увеличения живой массы бройлеров показаны в таблице 20.

Таблица 20 – Поедаемость и затраты корма на 1 кг прироста
живой массы бройлеров

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Задано, г	4235,0			
Съедено, г	4098,0	4104,0	4119,0	4111,0
%	96,8	96,9	97,3	97,1
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,68	1,64	1,61	1,64

Из полученных данных (таблица 20), видно, что у цыплят групп опыта (1, 2, 3) за время выращивания (40 дней) поедаемость рациона была выше, чем в группе контроля, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы в группах опыта (1, 2, 3) стали меньше на 0,04 (2,4 %); 0,07 (4,2 %) и 0,04 кг (2,4 %), соответственно.

Установлено, что триптофана израсходовали за время выращивания (на 1 голову): в 1 группе опыта – 1,64 г, во 2 группе опыта – 1,65 г и в 3 группе опыта – 1,64 г, а кормовой добавки «Хондро Тан»: в 1 опытной – 1,23; 2 опытной – 1,44 и 3 опытной – 1,64 г.

3.2.3 Переваримость питательных веществ рационов подопытными цыплятами-бройлерами

Переваримость и использование питательных веществ корма зависят от множества факторов, среди которых особое значение имеют незаменимые аминокислоты, минеральные вещества и витамины. Для изучения воздействия исследуемых кормовых добавок на переваримость питательных веществ рациона бройлерами был проведен физиологический опыт.

В ходе эксперимента цыплята-бройлеры были разделены на несколько групп опыта. Каждая группа получала рацион с добавлением различных кормовых добавок. В течение определенного периода времени фиксировались показа-

тели переваримости питательных веществ, такие как коэффициент переваримости белка, жира, углеводов и минеральных веществ.

Результаты исследований представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона подопытными цыплятами-бройлерами, % (n=6) (M±m)

Группа	Показатель				
	сухое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
Контроль	76,0±0,15	91,3±0,20	76,7±0,32	16,2±0,20	89,1±0,21
1 опытная	76,8±0,20**	92,3±0,20**	77,7±0,22*	16,9±0,21*	89,8±0,20*
2 опытная	78,0±0,15***	93,0±0,29***	78,6±0,26***	17,8±0,25***	90,3±0,18**
3 опытная	77,6±0,32**	92,6±0,20***	78,3±0,21**	17,5±0,29**	90,0±0,20*

В процессе опыта получено, что бройлеры 1, 2 и 3 групп опыта были лучшими по переваримости питательных веществ рациона, по сравнению с группой контроля. Коэффициент переваримости сухого вещества корма был у них выше, по сравнению с аналогами группы контроля – на 0,8 (P<0,01); 2,0 (P<0,001) и 1,6 % (P<0,01), сырого протеина – на 1,0 (P<0,01); 1,7 (P<0,001) и 1,3 % (P<0,001), сырого жира – на 1,0 (P<0,05); 1,9 (P<0,001) и 1,6 % (P<0,01), сырой клетчатки – на 0,7 (P<0,05); 1,6 (P<0,001) и 1,3 % (P<0,01) и БЭВ – на 0,7 (P<0,05); 1,2 (P<0,01) и 0,9 % (P<0,01) соответственно.

Между бройлерами групп опыта (1, 2 и 3) лучшие результаты по переваримости корма получены у бройлеров 2 группы опыта: коэффициент переваримости сухого вещества превышал на 1,2 (P<0,001) и 0,4 %, чем у аналогов 1 и 3 групп опыта, сырого протеина – на 0,7 и 0,4 %, сырого жира – на 0,9 (P<0,05) и 0,3 %, сырой клетчатки – на 0,9 (P<0,05) и 0,3 %, БЭВ – на 0,5 и 0,3 %, соответственно.

Следовательно, введение в рационы цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2, 3) изучаемых кормовых добавок, по сравнению с контролем, способствует повышению переваримости питательных веществ корма.

3.2.4 Баланс и использование азота, кальция и фосфора бройлерами

Белковый обмен играет ключевую роль в жизнедеятельности птиц, обеспечивая их рост, развитие и продуктивность. Белковые вещества, поступающие с кормом, служат строительными блоками для формирования тканей организма, поддержания иммунитета и синтеза ферментов. Поэтому высокий уровень усвоения белка животными и птицами является важнейшим условием успешного ведения животноводства и птицеводства.

Одним из основных критериев оценки белкового питания птицы служит баланс азота. Азот – элемент, присутствующий во всех аминокислотах, составляющих белки. Его содержание в организме позволяет судить о полноценности рациона и степени использования питательных веществ. Недостаточное потребление азотосодержащих соединений приводит к снижению прироста массы тела, ухудшению качества продукции и ослаблению иммунной системы птицы.

Исследования показали, что введение определенных кормовых добавок в рацион цыплят-бройлеров существенно повышает эффективность использования азота корма. Так, опытным путем доказано, что птицы, получавшие добавки, демонстрировали лучшие показатели роста и развития по сравнению с теми, кто находился на стандартном рационе. Например, включение специальных смесей витаминов и минералов способствовало улучшению переваримости протеинов и повышению общего уровня потребления азота организмом.

Таблица 22 – Баланс и использование азота корма
подопытными цыплятами-бройлерами, г (n=6) (M±m)

Группа	Показатель			
	принято с кормом	выделено с пометом	усвоено	коэффициент использования, % от принятого
Контроль	5,91	2,56	3,35±0,02	56,68±0,57
1 опытная	5,93	2,45	3,48±0,04*	58,68±0,87
2 опытная	6,0	2,37	3,63±0,05***	60,50±1,02**
3 опытная	5,98	2,43	3,55±0,04**	59,36±0,61**

Таблица 22 наглядно демонстрирует различия между группами цыплят-бройлеров, подтверждающие важность правильного подбора компонентов рацио-

на для достижения оптимальных результатов выращивания.

Одним из ключевых аспектов оценки качества питания птицы является способность организма эффективно усваивать поступающие питательные вещества, включая важнейший элемент – азот. Исследования показали, что при схожем уровне потребления азота с кормом, цыплята-бройлеры групп опыта (1, 2, 3) демонстрировали значительно лучшие показатели его усвоения и накопления в организме.

Анализируя результаты эксперимента получили следующее:

– удержание азота в теле: несмотря на получение практически равного количества азота с рационом, группы опыта (1, 2 и 3) существенно лучше удерживали азот, снижая его выделение с помётом. Это свидетельствует о более эффективном метаболизме питательных веществ.

– накопление азота в тканях: группы опыта (1, 2 и 3) продемонстрировали значительное увеличение содержания азота в организме по сравнению с группой контроля. Конкретные значения составили:

- группа 1: увеличение на 0,13 г (3,9 %, $P<0,05$);
- группа 2: увеличение на 0,28 г (8,4 %, $P<0,001$);
- группа 3: увеличение на 0,20 г (6,0 %, $P<0,01$).

Эти данные говорят о значительном улучшении биологической ценности рациона в группах опыта.

Коэффициенты использования азота: эффективность усвоения азота была выше во всех группах опыта (1, 2 и 3). Повышение коэффициента составило:

- группа 1: +2,0 %;
- группа 2: +3,8 % ($P<0,01$);
- группа 3: +2,7 % ($P<0,01$).

Между группами опыта (1, 2 и 3) лучшие результаты по отложению азота и его использованию получены у бройлеров 2 группы опыта по сравнению с аналогами 1 и 3 групп опыта, азота в теле отложилось больше, соответственно на 0,15 (4,3 %; $P<0,05$) и 0,08 г (2,3 %). Также у 2 группы опыта был выше коэффициент использования азота от принятого его с кормом, в сравнении с 1 и 3 группами

опыта, соответственно на 1,8 и 1,1 %.

С учетом важности биологической роли минеральных элементов в организме нами также был изучен обмен кальция и фосфора у подопытных цыплят-бройлеров.

В процессе исследований установлена тенденция к увеличению отложения кальция в теле цыплят-бройлеров опытных групп (рисунок 11).

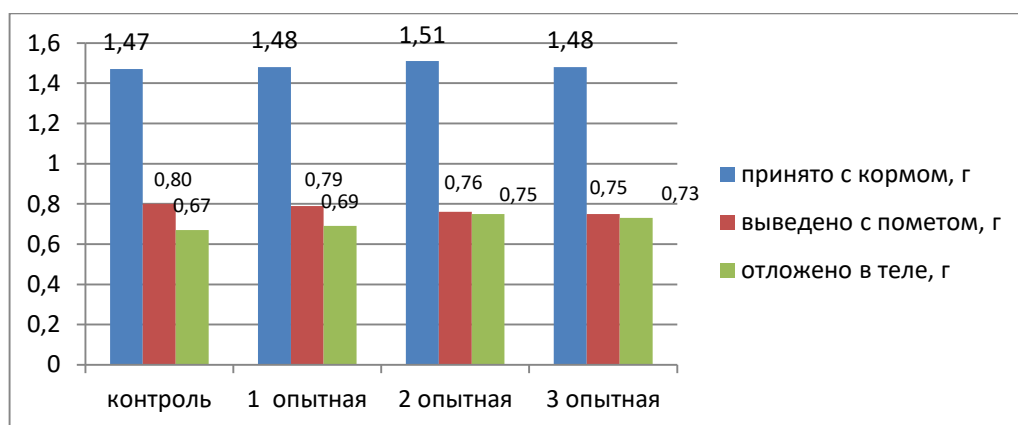


Рисунок 11 – Баланс и использование кальция бройлерами, г (n=6)

В теле бройлеров групп опыта (1, 2 и 3), по сравнению с аналогами контроля, кальция отложено выше на 0,02 (3,0 %); 0,08 (11,9 %; $P<0,05$) и 0,06 г (9,0 %; $P<0,05$), соответственно. Использование кальция от принятого его количества с кормом больше также у групп опыта (1 группа опыта – 46,62; 2 группа опыта – 49,67; 3 группа опыта – 49,32), чем у группы контроля (45,58), соответственно на 1,0; 4,1 ($P<0,05$) и 3,7 % ($P<0,05$).

Баланс и использование фосфора в организме цыплят-бройлеров отражены на рисунке 12.

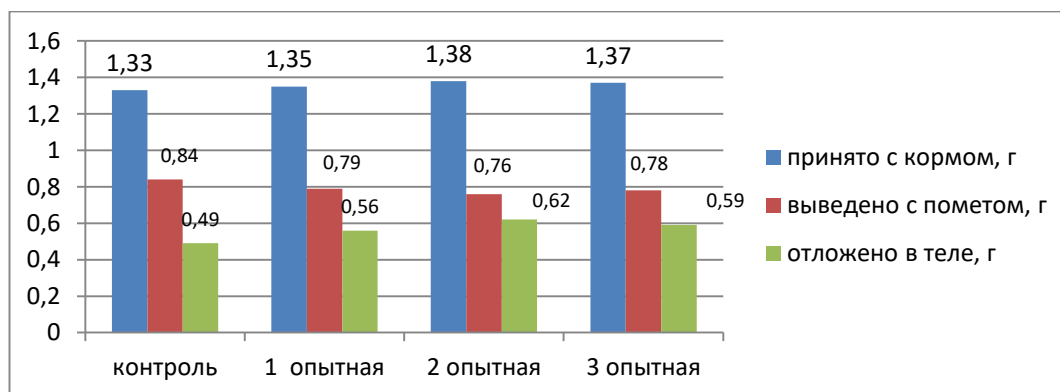


Рисунок 12 – Баланс и использование фосфора бройлерами, г (n=6)

Данные свидетельствуют о том, что отложение фосфора в теле бройлеров групп опыта (1, 2 и 3), по сравнению с группой контроля, было больше на 0,07 (14,3 %; $P<0,05$); 0,13 (26,5 %; $P<0,01$) и 0,10 г (20,4 %; $P<0,01$), соответственно.

По коэффициенту использования фосфора от принятого с рационом цыплята-бройлеры групп опыта (1 группа опыта – 41,48; 2 группа опыта – 44,93; 3 группа опыта – 43,07) превосходили контроль (36,84) на 4,6; 8,1 ($P<0,01$) и 6,2 % ($P<0,05$), соответственно.

3.2.5 Динамика живой массы, интенсивность роста и сохранность поголовья бройлеров

Полноценность кормления – ключевой фактор, определяющий развитие и рост бройлеров. Именно от качества и состава кормов зависит, насколько быстро и эффективно птицы набирают массу. В таблице 23 представлена динамика живой массы бройлеров, которая наглядно демонстрирует, как различные условия кормления влияют на их рост.

Полноценное кормление включает в себя обеспечение птиц всеми необходимыми питательными веществами, витаминами и минералами. Недостаток или избыток какого-либо компонента может привести к замедлению роста, снижению иммунитета и даже заболеваниям. Например, дефицит белка в рационе приводит к замедлению роста и снижению продуктивности, а недостаток витаминов и минералов может вызвать проблемы с оперением и костями.

В таблице 23 представлены данные о живой массе бройлеров в зависимости от различных условий кормления. Анализ этих данных позволяет сделать следующие выводы:

- полноценное кормление обеспечивает быстрый и равномерный рост бройлеров;
- недостаток питательных веществ приводит к замедлению роста и снижению продуктивности;
- избыток питательных веществ может привести к ожирению и снижению качества мяса.

Таблица 23 – Динамика живой массы цыплят, г (n=50), (M±m)

Воз- раст, дней	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	42,3±0,33	42,1±0,49	42,1±0,38	42,0±0,43
7	162,0±1,43	164,0±0,97	165,7±0,75*	165,2±0,87
14	381,7±2,03	387,3±1,75*	391,1±2,51*	390,0±2,70*
21	757,1±4,11	771,3±4,22*	790,1±4,57***	785,7±8,42**
28	1319,4±5,73	1340,4±5,21**	1370,5±10,14***	1359,1±9,28**
35	1987,6±8,19	2026,1±9,25**	2072,1±11,23***	2030,6±9,58**
40	2483,2±11,49	2535,6±12,91**	2597,5±14,52***	2546,5±10,15***

Из данных получено, что показатель живой массы у бройлеров в возрасте суток был практически одинаков, что показывает правильность и аналогичность исследуемых групп.

При этом показатели цыплят-бройлеров групп опыта 1, 2 и 3 уже в возрасте 7 дней были выше групп контроля на 2,0 (1,2 %); 3,7 (2,3 %; $P<0,05$) и 3,2 г (1,7 %), соответственно. В возрасте 14 дней показатель живой массы в группах опыта (1, 2 и 3) превышал контроль на 5,6 (1,5 %; $P<0,05$); 9,4 (2,5 %; $P<0,05$) и 8,3 г (2,2 %; $P<0,05$), соответственно.

В возрасте 21 день наблюдали идентичное развитие данного показателя. Бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) превышали группу контроля на 14,2 (1,9 %; $P<0,05$); 33,0 (4,4 %; $P<0,001$) и 28,6 г (3,8 %; $P<0,01$), соответственно. Данная тенденция прослеживалась в возрасте 28, 35 и 40 дней. Птицы 1, 2 и 3 групп опыта в возрасте 40 дней превышали группу контроля по показателю живой массы на 52,4 (2,1 %; $P<0,01$); 114,3 (4,6 %; $P<0,001$) и 63,3 г (2,5 %; $P<0,001$), соответственно. Разница в группах опыта (1, 2 и 3) по показателю живой массы в возрасте 40 дней была в пользу 2 группы на 61,9 (2,4 %; $P<0,01$) и 51,0 г (2,0 %; $P<0,01$).

Абсолютный прирост массы цыплят-бройлеров показан в таблице 24.

В полученных данных (таблица 24) показано, что у цыплят групп опыта (1, 2 и 3) за 28 дней абсолютный прирост живой массы был выше, в сравнении с ана-

логами группы контроля на 21,2 (1,7 %; $P<0,01$); 51,3 (4,0; $P<0,001$) и 40,0 г (3,1 %; $P<0,001$), соответственно.

Таблица 24 – Динамика абсолютного прироста живой массы бройлеров, (n=50), ($M\pm m$)

Возрастной период, дней	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-7	119,7	121,9	123,6	123,2
8-14	219,7	223,3	225,4	224,8
15-21	375,4	384,0	399,0	395,7
22-28	562,3	569,1	580,4	573,4
За период 1-28	1277,1 $\pm$ 4,71	1298,3 $\pm$ 4,42**	1328,4 $\pm$ 5,25***	1317,1 $\pm$ 4,19***
29-35	668,2	685,7	701,6	671,5
36-40	495,6	509,5	525,4	515,9
За период 1-40	2440,9 $\pm$ 10,27	2493,5 $\pm$ 11,71**	2555,4 $\pm$ 12,30***	2504,5 $\pm$ 8,86***

За все время выращивания (40 дней) абсолютный прирост массы у групп опыта (1, 2 и 3) также превышал бройлеров группы контроля на 52,6 (2,2 %; $P<0,01$); 114,5 (4,7 %; $P<0,001$) и 63,6 г (2,6 %; $P<0,001$), соответственно.

Динамика среднесуточного прироста живой массы бройлеров показана в таблице 25.

Таблица 25 – Динамика среднесуточного прироста цыплят-бройлеров, г (n=50), ($M\pm m$)

Возрастной период, дней	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-7	17,1	17,4	17,7	17,6
8-14	31,4	31,9	32,2	32,1
15-21	53,6	54,9	57,0	56,5
22-28	80,3	81,3	82,9	81,9
За период 1-28	45,6 $\pm$ 0,22	46,4 $\pm$ 0,15**	47,4 $\pm$ 0,33***	47,0 $\pm$ 0,26***
29-35	95,5	98,0	100,2	95,9
36-40	99,1	101,9	105,1	103,2
За период 1-40	61,0 $\pm$ 0,33	62,3 $\pm$ 0,27**	63,9 $\pm$ 0,47***	62,6 $\pm$ 0,31**

За время опыта установили, что за 28 дней выращивания молодняк птицы групп опыта (1, 2 и 3) обладал преимуществом по среднесуточному приросту живой массы в сравнении с контролем на 0,8 (1,8 %; $P<0,01$); 1,8 (3,9 %; $P<0,001$) и 1,4 г (3,1 %; $P<0,001$), соответственно. Среднесуточный прирост за время выра-

щивания (40 дней) оставался повышенным у групп опыта в сравнении с аналогами группы контроля на 1,3 (2,1 %; $P<0,01$); 2,9 (4,8 %; $P<0,001$) и 1,6 г (2,6 %; $P<0,01$), соответственно.

Превосходство между группами опыта (1, 2 и 3) по среднесуточному приросту получено у бройлеров 2 группы опыта: они превышали 1 и 3 группы опыта в изучаемые 28- и 40-дневные периоды на 1,0 (2,2 %; $P<0,01$); 0,4 г (0,9 %) и 1,6 (2,6 %; $P<0,01$); 1,3 г (2,1 %), соответственно.

Вместе с тем за все время выращивания была соблюдена учетность и сохранность поголовья. Полученные результаты показаны на рисунке 13.

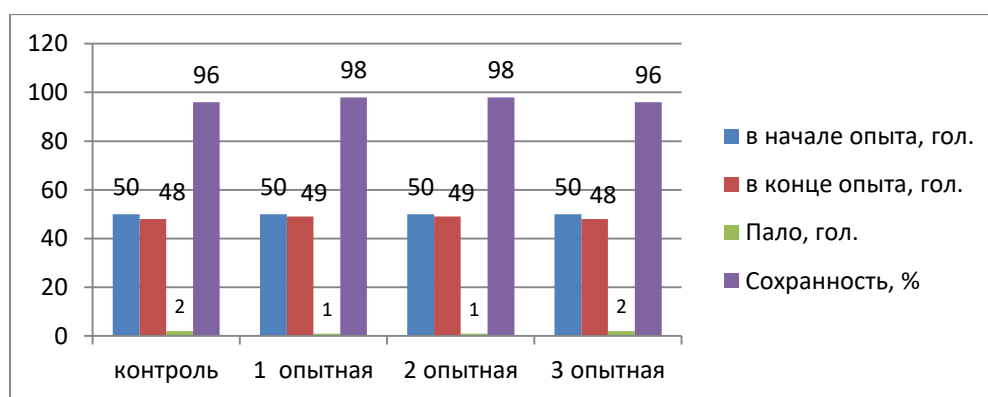


Рисунок 13 – Сохранность поголовья бройлеров, %

Исследование показало, что сохранность поголовья цыплят кросса «Кобб-500» находится в диапазоне 96-98%, независимо от изучаемых факторов. Основными причинами отхода голов являются асфиксия и технологические травмы.

Применение в комбикормах для молодняка кросса «Кобб-500» аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан» по сравнению с контрольной группой способствует значительному улучшению показателей. В частности, наблюдается повышение живой массы, интенсивности роста и увеличение сохранности поголовья.

3.2.6 Морфологические и биохимические показатели крови бройлеров

Саломатин В.В., Александрович А.К. отмечают: «...всякое изменение в обмене веществ находит отражение, прежде всего, в составе крови. Поэтому опре-

деление морфологических и биохимических показателей крови имеет исключительно важное значение для объективной оценки физиологического состояния организма...» [258].

Все процессы, протекающие в организме бройлеров, оказывают значительное влияние на морфологический состав крови и ее свойства. Это связано с тем, что кровь является важнейшим индикатором состояния здоровья птицы и отражает изменения, происходящие в ее организме.

Для изучения влияния процессов организма на морфологический состав крови у бройлеров были проведены исследования, в ходе которых изучались морфологические и биохимические показатели крови. В частности, были исследованы показатели гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови цыплят.

Результаты исследования представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови бройлеров (n=6) (M±m)

Группа	Показатель		
	гемоглобин, г/л	эритроциты, $10^{12}/л$	лейкоциты, $10^9/л$
Контроль	95,4±0,26	2,8±0,11	25,6±0,33
1 опытная	97,4±0,52**	3,1±0,05*	25,8±0,32
2 опытная	98,5±0,31***	3,2±0,10*	26,0±0,20
3 опытная	97,9±0,60**	3,1±0,08*	25,8±0,26

В таблице 26 приведены данные о содержании гемоглобина, количестве эритроцитов и лейкоцитов в крови цыплят. Эти показатели являются важными индикаторами состояния здоровья птицы и могут использоваться для диагностики различных заболеваний и нарушений.

Исследование морфологических и биохимических показателей крови у бройлеров позволяет получить важную информацию о состоянии здоровья птицы и выявить возможные заболевания и нарушения. Это позволяет своевременно принимать меры по улучшению условий содержания и кормления птицы, что способствует повышению ее продуктивности и снижению потерь.

В исследованиях получено, что содержание гемоглобина в крови бройлеров

групп опыта (1, 2 и 3) превышало группу контроля на 2,0 (2,1 %; $P<0,01$); 3,1 (3,2 %; $P<0,001$) и 2,5 г/л (2,6 %; $P<0,01$), соответственно.

Аналогичная закономерность выявлена и по содержанию эритроцитов в крови подопытных бройлеров. Количество эритроцитов у молодняка птицы групп опыта (1, 2 и 3) было выше в сравнении с контролем на 0,3 (10,7 %; $P<0,05$); 0,4 (14,3 %; $P<0,05$) и $0,3 \times 10^{12}/л$ (10,7 %; $P<0,05$), соответственно.

Молодняк 2 группы опыта превышал 1 и 3 группы опыта по количеству в крови эритроцитов и уровню гемоглобина. Превосходство по гемоглобину составило 1,1 (1,1 %) и 0,6 г/л (0,6 %), количеству эритроцитов – $0,1 \times 10^{12}/л$ (3,2 %), соответственно.

Введение в основной рацион изучаемых добавок оказывает положительное влияние на показатели крови, что подтверждается результатами эксперимента. У животных групп опыта (1, 2 и 3) наблюдалось повышение уровня гемоглобина и количества эритроцитов, что свидетельствует об усилении окислительно-восстановительных процессов в организме.

Одним из ключевых показателей крови является количество лейкоцитов, которое отражает общее состояние организма. В ходе эксперимента было установлено, что у молодняка групп опыта (1, 2 и 3) количество лейкоцитов увеличилось на 0,8; 1,6 и 0,8 % соответственно, по сравнению с группой контроля.

Саломатин В.В. и др. сообщают: «... уровень белков крови в известной мере является показателем уровня белкового обмена в организме животных...» [260].

Концентрация общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови бройлеров показана в таблице 27.

Таблица 27 – Концентрация общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови бройлеров, (n=6), ($M \pm m$)

Группа	Показатель			
	общий белок, г/л	альбумины, г/л	глобулины, г/л	белковый индекс
Контроль	42,6±0,29	16,8±0,10	25,8±0,22	0,7±0,006
1 опытная	43,5±0,17*	17,2±0,11*	26,3±0,15	0,7±0,007
2 опытная	44,1±0,26**	17,6±0,12***	26,5±0,19	0,7±0,007
3 опытная	43,9±0,22**	17,4±0,10**	26,5±0,20*	0,7±0,008

В исследованиях сыворотки крови определено, что концентрация общего белка в группах опыта (1, 2 и 3), по сравнению с группой контроля, была выше на 0,9 (2,1 %; $P<0,05$); 1,5 (3,5 %; $P<0,01$) и 1,3 г/л (3,1 %; $P<0,01$), соответственно.

Между группами опыта (1, 2 и 3) преимущество по показателю общего белка установлено у цыплят 2 группы опыта: они превосходили аналогов 1 и 3 групп опыта на 0,6 (1,4 %) и 0,2 г/л (1,3 %), соответственно.

Увеличение концентрации в сыворотке крови общего белка у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) указывает на более интенсивные окислительно-восстановительные процессы, которые протекают в организме, указывающие на укрепление функции печени – белоксинтезирующей.

Исследованиями подтверждено (таблица 27), что в сыворотке крови показатель абсолютного количества альбуминов у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) превышали группу контроля на 0,4 (2,4 %; $P<0,05$); 0,8 (4,8 %; $P<0,001$) и 0,6 г/л (3,6 %; $P<0,01$) и глобулинов – на 0,5 (1,9 %); 0,7 (2,7 %) и 0,7 г/л (2,7 %; $P<0,05$), соответственно.

Активность аминотрансфераз и концентрация креатинина в сыворотке крови бройлеров представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Активность аминотрансфераз и концентрация креатинина в сыворотке крови бройлеров (n=6), (M±m)

Группа	Показатель		
	АсТ, ед./л	АлТ, ед./л	креатинин, мкмоль/л
Контроль	218,4±4,26	13,8±0,14	26,7±0,41
1 опытная	230,4±4,52	14,1±0,57	26,1±0,16
2 опытная	238,9±4,31**	18,2±0,84***	24,8±0,19**
3 опытная	237,5±5,60*	17,7±0,66***	25,7±0,32

У бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) активность АлТ в крови сыворотки была больше, в сравнении с группой контроля, на 0,3 (2,2 %); 4,4 (31,9 %; $P<0,001$) и 3,9 ед/л (28,3 %; $P<0,001$) соответственно.

При этом активность АсТ у 2 группы опыта была выше, чем у бройлеров контрольной, 1 и 3 групп опыта, на 20,5 (9,4 %; $P<0,01$); 8,5 (3,7 %; $P<0,01$) и 1,4 ед/л (0,6 %).

Креатинин является конечным продуктом распада креатина и снижение данного показателя говорит об улучшении обменных процессов в организме.

Среди подопытных бройлеров показатель креатинина был выше в группе контроля по сравнению с группами опыта (1, 2 и 3) соответственно на 0,6 (2,2 %); 1,9 (7,1 %; $P<0,01$) и 1,0 мкмоль/л (3,7 %).

Полученные результаты углеводно-минерального обмена у цыплят показаны в таблице 29.

Таблица 29 – Биохимические показатели крови, характеризующие углеводно-минеральный обмен у бройлеров, (n=6), ($M\pm m$)

Группа	Показатель		
	глюкоза, ммоль/л	общий кальций, ммоль/л	неорганический фосфор, ммоль/л
Контроль	$10,2 \pm 0,22$	$2,9 \pm 0,02$	$1,9 \pm 0,01$
1 опытная	$10,7 \pm 0,24$	$3,0 \pm 0,07$	$2,0 \pm 0,05$
2 опытная	$10,9 \pm 0,13^*$	$3,1 \pm 0,02^{***}$	$2,1 \pm 0,02^{***}$
3 опытная	$10,8 \pm 0,20$	$3,0 \pm 0,05$	$2,0 \pm 0,03^*$

В опыте получено, что цыплята групп опыта (1, 2 и 3) превосходили по показателю содержания глюкозы в крови группу контроля на 0,5 (4,9 %); 0,7 (6,9 %; $P<0,05$) и 0,6 ммоль/л (5,9 %), соответственно. Наилучшие показатели зафиксированы во 2 группе опыта.

Также выявлено, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) показатель общего кальция (в сыворотке крови), был выше, чем у групп контроля, на 0,1 (3,4 %); 0,2 (6,9 %; $P<0,001$) и 0,1 ммоль/л (3,4 %), соответственно.

При этом содержание неорганического фосфора в сыворотке крови у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) увеличилось, в сравнении с группой контроля, на 0,1 (5,3%); 0,2 (10,5%; $P<0,001$) и 0,1 ммоль/л (5,3%; $P<0,05$), соответственно.

Следовательно, ввод в рацион бройлерам групп опыта (1, 2 и 3) аминокислоты триптофан и разных доз добавки «Хондро Тан» содействует повышению в организме обменных и окислительно-восстановительных процессов, что в результате благоприятно отражается на мясной продуктивности.

3.2.7 Мясная продуктивность бройлеров

Данные контрольного убоя цыплят-бройлеров показаны на рисунке 14 и в таблице 30.

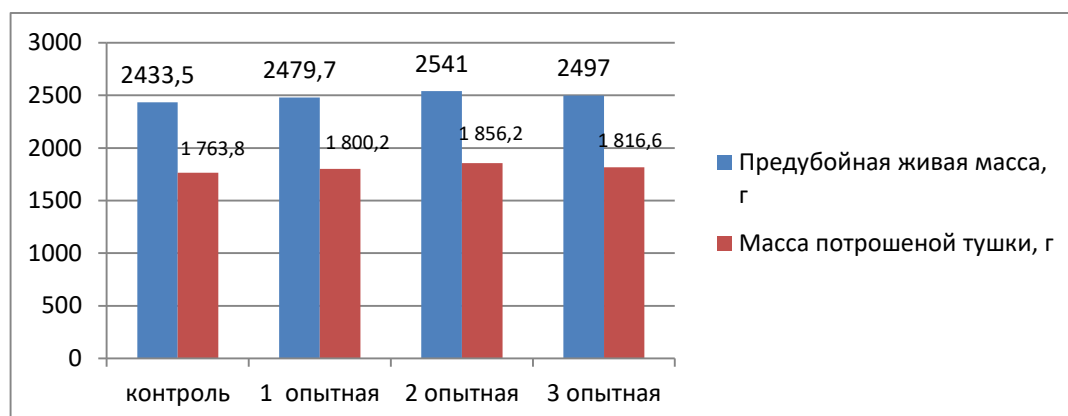


Рисунок 14 – Контрольный убой бройлеров, г

Данные контрольного убоя показывают, что предубойная живая масса у цыплят-бройлеров группы опыта (1, 2 и 3), в сравнении с группой контроля, увеличилась на 46,2 (1,9 %; $P<0,01$); 107,5 (4,4 %; $P<0,001$) и 63,5 г (2,6 %; $P<0,001$), соответственно.

По показателю массы потрошеной тушки молодняк групп опыта (1, 2 и 3) превышал группу контроля на 36,4 (2,1 %; $P<0,05$); 92,4 (5,2 %; $P<0,001$) и 52,8 г (3,0 %; $P<0,001$), соответственно.

Между группами опыта (1, 2 и 3) разница по этому показателю зафиксирована в пользу 2 группы. У молодняка этой группы данный показатель из опытных групп 1 и 3 был выше на 56,0 (3,1%; $P<0,01$) и 39,6 г (2,2 %; $P<0,01$), соответственно.

Таблица 30 – Убойный выход бройлеров ($n=6$), ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Убойный выход, %	72,5	72,6	73,0	72,8

Убойный выход был больше в группах опыта (1, 2 и 3). У бройлеров групп опыта (1, 2 и 3), в сравнении с группой контроля, данный показатель превышен на 0,1; 0,5 и 0,3 % соответственно.

Преимущество между группами опыта по данному показателю было у цыплят 2 группы опыта, превосходящий молодняк 1 и 3 групп опыта – на 0,4 % и 0,3 % соответственно.

Сортовой состав бройлеров показан на рисунке 15.

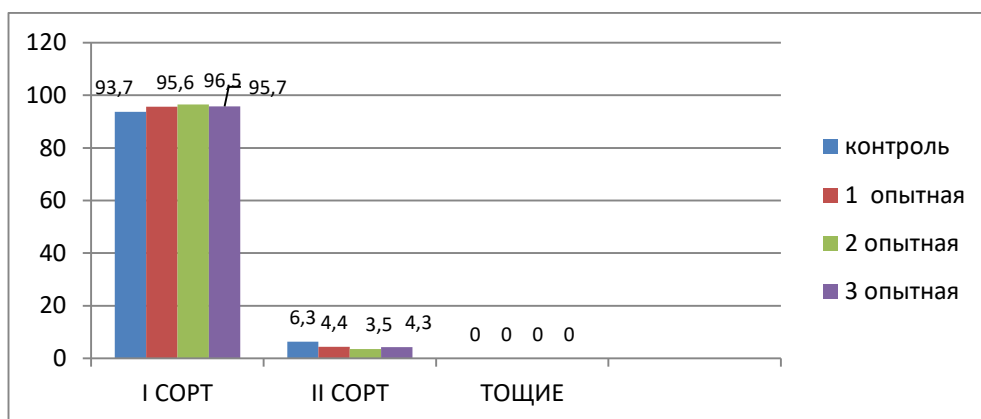


Рисунок 15 – Сортовой состав бройлеров, %

В результате исследования получено, что количество тушек I сорта от молодняка опытных групп (1, 2 и 3) превышал группу контроля (93,70 %) на 1,9; 2,8 и 2,0 % соответственно. Число тушек II сорта в группе контроля составило 6,3; в 1 опытной группе – 4,4; во 2 опытной группе – 3,5 и в 3 опытной группе – 4,3 %. Категория «тощие» в группах контроля и опыта (1, 2 и 3) отсутствовала.

Следовательно, ввод в рационы бройлерам групп опыта (1, 2 и 3) аминокислоты триптофан и разных доз кормовой добавки «Хондро Тан» содействует увеличению показателей мясной продуктивности, по сравнению с группой контроля. В итоге, лучшие результаты получены во 2 группе опыта.

3.2.8 Морфологический состав тушек бройлеров

Для итоговой оценки мясной продуктивности бройлеров проводят анатомическую разделку тушек.

Злепкин А.Ф. и др. утверждают: «...показателем, характеризующим мясные качества тушек цыплят-бройлеров, является выход съедобных частей...» [98].

Полученные данные исследований показаны в таблице 31, 32 и на рисунках 16, 17.

Таблица 31 – Данные анатомической разделки тушек бройлеров
(n=6) (M±m)

Группа	Показатель		
	масса потрошеной тушки, г	масса съедобных частей тушки, г	масса несъедобных частей тушки, г
Контроль	1763,8±8,77	1470,6±7,32	293,2±1,52
1 опытная	1800,2±9,59*	1501,7±7,80*	298,5±1,81*
2 опытная	1856,2±9,64***	1554,7±7,83***	301,5±1,82**
3 опытная	1816,6±5,52***	1516,8±4,69***	299,8±0,90**

В результате опыта получено, что у тушек групп опыта (1, 2 и 3) показатель массы съедобных частей превышал, в сравнении с группой контроля, на 31,1 (2,1 %; P<0,05); 84,1 (5,7 %; P<0,001) и 46,2 г (3,1 %; P<0,001), соответственно.

Между бройлерами групп опыта (1, 2 и 3) показатель массы съедобных частей был больше у бройлеров 2 группы опыта, превосходство составило соответственно 53,0 г (3,5 %; P<0,001) и 37,9 г (2,5 %; P<0,01).

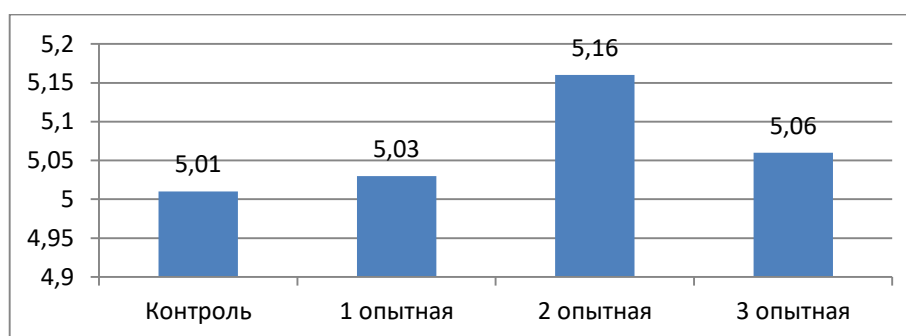


Рисунок 16 – Отношение съедобных частей тушки к несъедобным

Показатель отношения съедобных частей тушки к несъедобным в группе контроля - 5,01, а в группах опыта (1, 2 и 3) находился в пределах 5,03-5,16.

В исследованиях установлено, что у цыплят групп опыта (1, 2 и 3) по показателю общей массы мышц показатели были выше, чем у групп контроля, на 24,2 (2,1 %; P<0,05); 61,8 (5,4 %; P<0,001) и 35,0 г (3,1 %; P<0,001), соответственно. В

то же время бройлеры 2 группы опыта превышали по данному показателю 1 и 3 группу опыта на 37,6 (3,2 %; $P<0,01$) и 26,8 г (2,3 %; $P<0,01$), соответственно.

Таблица 32 – Масса различных мышц тушек бройлеров (n=6) ($M\pm m$)

Группа	Показатель			
	масса всех мышц, г	масса грудных мышц, г	масса бедренных мышц, г	масса голени, г
Контроль	1137,0 $\pm$ 5,65	496,1 $\pm$ 2,47	210,8 $\pm$ 1,04	153,6 $\pm$ 0,75
1 опытная	1161,2 $\pm$ 6,11*	506,9 $\pm$ 2,72*	215,5 $\pm$ 1,23*	156,9 $\pm$ 0,87*
2 опытная	1198,8 $\pm$ 6,22***	524,0 $\pm$ 2,73***	222,9 $\pm$ 1,15***	162,1 $\pm$ 0,83***
3 опытная	1172,0 $\pm$ 3,53***	512,0 $\pm$ 1,58***	217,8 $\pm$ 0,83**	158,6 $\pm$ 0,47***

Бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) по показателю массы грудных мышц превышали группу контроля на 10,8 (2,2 %; $P<0,05$); 27,9 (5,6 %; $P<0,001$) и 15,9 г (3,2 %; $P<0,001$), соответственно. Между группами опыта (1, 2 и 3) разница по этому показателю оказалась в пользу 2 группы. При этом молодняк 2 группы опыта превышал аналогов 1 и 3 групп по показателю массы грудных мышц на 17,1 (3,4 %; $P<0,01$) и 12,0 г (2,3 %; $P<0,01$), соответственно.

В опыте также выявлено, что бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) превышали группу контроля по массе бедренных мышц, соответственно, на 4,7 (2,2 %; $P<0,05$); 12,1 (5,7 %; $P<0,001$) и 7,0 г (3,3 %; $P<0,01$), массе мышц голени – на 3,3 (2,1 %; $P<0,05$); 8,5 (5,5 %; $P<0,001$) и 5,0 г (3,3 %; $P<0,001$). При этом у молодняка 2 группы опыта масса бедренных мышц была выше, чем у 1 и 3 групп опыта, на 7,4 (3,4 %; $P<0,01$) и 5,1 г (2,3 %; $P<0,01$), мышц голени – на 5,2 (3,3 %; $P<0,01$) и 3,5 г (2,2 %; $P<0,01$), соответственно.

При этом молодняк групп опыта (1, 2 и 3) по данному показателю превышали группу контроля (43,63) на 0,03; 0,08 и 0,06 %, соответственно.

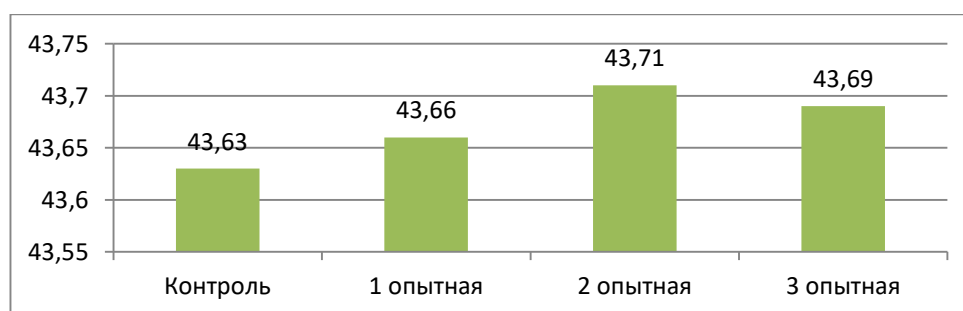


Рисунок 17 – Соотношение грудных мышц ко всем мышцам бройлеров, %

Таким образом, ввод в рацион бройлерам групп опыта (1, 2 и 3) аминокислоты триптофан и разных доз добавки «Хондро Тан», по сравнению с группой контроля, увеличивает мясную продуктивность. Лучшие показатели по мясной продуктивности установлены во 2 группе опыта.

3.2.9 Химический состав и энергетическая ценность мышц бройлеров

Данные исследований химического состава и энергетическая ценность мышц показаны в таблице 33.

Таблица 33 – Химический состав и энергетическая ценность мышц бройлеров, % (n=6) (M±m)

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Мышцы груди				
Влага	73,5±0,05	73,4±0,05	73,3±0,03**	73,4±0,03
Сухое вещество	26,5±0,05	26,6±0,05	26,6±0,03**	26,6±0,03
Органическое вещество	25,5±0,05	25,6±0,05	25,7±0,04*	25,6±0,04
Белок	22,6±0,06	22,7±0,05	23,0±0,09**	22,7±0,04
Жир	2,9±0,09	2,9±0,03	2,7±0,11	2,9±0,04
Зола	1,0±0,01	1,0±0,01	1,0±0,01	1,0±0,01
Энергетическая питательность, МДж/кг	5,01±0,03	5,02±0,01	4,98±0,03	5,02±0,01
Мышцы бедра				
Влага	73,7±0,06	73,7±0,09	73,5±0,05*	73,6±0,04
Сухое вещество	26,2±0,06	26,3±0,09	26,5±0,05*	26,4±0,04
Органическое вещество	25,3±0,06	25,3±0,09	25,5±0,04*	25,4±0,05
Белок	21,7±0,05	21,8±0,05	21,9±0,06*	21,9±0,07*
Жир	3,6±0,09	3,5±0,09	3,6±0,05	3,5±0,10
Зола	1,0±0,01	1,0±0,01	1,0±0,02	1,0±0,02
Энергетическая питательность, МДж/кг	5,11±0,03	5,10±0,04	5,16±0,02	5,12±0,03
Мышцы голени				
Влага	73,9±0,04	73,8±0,06	73,6±0,04***	73,7±0,05*
Сухое вещество	26,1±0,04	26,2±0,06	26,4±0,04***	26,3±0,05*
Органическое вещество	25,1±0,06	25,2±0,06	25,4±0,05**	25,3±0,07*
Белок	21,5±0,05	21,8±0,06**	21,9±0,09**	21,8±0,07**
Жир	3,6±0,06	3,4±0,09	3,5±0,11	3,5±0,10
Зола	1,00±0,02	1,0±0,01	1,0±0,02	1,0±0,02
Энергетическая питательность, МДж/кг	5,09±0,02	5,06±0,03	5,12±0,03	5,10±0,03

В процессе опыта получено, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) в грудных мышцах содержалось больше органического вещества, в сравнении с группой контроля, на 0,1; 0,2 ($P<0,05$) и 0,1 %, сухого вещества – на 0,1; 0,2 ($P<0,01$) и 0,1 %, белка – на 0,1; 0,4 ($P<0,01$) и 0,1 %, соответственно.

Между группами опыта (1, 2 и 3) превосходство по содержанию органического вещества в грудных мышцах было во 2 группе опыта, которая по данному показателю превосходила аналогов групп опыта 1 и 3 на 0,1 и 0,1 %, а по белку – на 0,3 ($P<0,05$) и 0,3 % ($P<0,05$), соответственно.

По содержанию жира в грудных мышцах незначительное преимущество имели бройлеры контроля над 2 группой опыта на 0,2 %.

При этом по энергетической питательности грудных мышц у всех групп существенных различий не установлено.

Бройлеры групп опыта (2 и 3) превышала группу контроля по содержанию сухого вещества в мышцах бедра на 0,2 ($P<0,05$) и 0,1 %, белка – на 0,2 ($P<0,05$) и 0,2 % ($P<0,05$), соответственно.

Наилучшие результаты по данным показателям получены во 2 и 3 группах опыта.

Значительных различий по энергетической ценности мышц бедра не установлено.

В результате опыта получено, что в мышцах голени у цыплят групп опыта (1, 2 и 3) содержалось большее количество сухого вещества, в сравнении с контролем, на 0,1; 0,3 ($P<0,001$) и 0,2 % ($P<0,05$), органического вещества – на 0,12; 0,3 ($P<0,01$) и 0,2 % ($P<0,05$) и белка – на 0,3 ($P<0,01$); 0,4 ($P<0,01$) и 0,3 % ($P<0,01$), соответственно.

По показателю энергетической питательности мышц голени значительных различий не установлено.

Показатели содержания золы в мышцах груди, бедер и голени у бройлеров были одинаковыми.

Таким образом, ввод в комбикорма группам опыта (1, 2 и 3) аминокислоту триптофан и разные дозы добавки «Хондро Тан» положительно воздействует на качество мяса.

3.2.10 Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров

Мясные продукты обладают рядом характеристик, которые влияют на восприятие потребителем. Среди основных параметров выделяются следующие показатели:

- цвет – определяет свежесть и аппетитность продукта;
- аромат – отражает особенности породы животного, условий содержания и приготовления;
- вкус – обусловлен биохимическим составом мышечной ткани;
- консистенция – характеризует структуру мышечного волокна и влияет на ощущения во рту;
- нежность – определяется степенью зрелости мяса и уровнем жирового компонента;
- сочность – зависит от количества влаги в тканях и методов кулинарной обработки.

Эти свойства оцениваются опытными дегустаторами, которые используют специально разработанную методологию, включающую визуальный осмотр, определение запаха, оценку вкуса и структуры продукта.

Для объективизации результатов используются различные подходы и инструменты, среди которых наиболее распространенными являются:

- оценочные листы с балльной шкалой (например, пятиуровневая система);
- использование контрольных образцов эталонного качества;
- проведение сравнительных тестов между различными партиями продуктов.

При проведении исследований важно учитывать условия хранения и транспортировки сырья, поскольку они существенно влияют на конечные потребительские свойства продукта. Кроме того, необходимо соблюдать требования санитарии и гигиены при отборе проб и подготовке материалов для испытаний.

Таким образом, органолептическая оценка является важным элементом контроля качества мясных изделий, обеспечивая достоверную информацию о состоя-

нии продукта и помогая принять обоснованные решения относительно его дальнейшего использования.

Органолептическая оценка бульона из мышц груди цыплят-бройлеров представлена в таблице 34.

Таблица 34 – Органолептическая оценка бульона из грудных мышц бройлеров, балл (n=6) ($M \pm m$)

Группа	Показатель				
	аромат	вкус	прозрачность и цвет	крепость	общий балл
Контроль	3,7±0,47	3,5±0,50	3,3±0,47	3,7±0,47	3,6
1 опытная	3,8±0,69	3,7±0,47	3,5±0,50	3,8±0,37	3,7
2 опытная	4,2±0,37	4,0±0,58	3,8±0,69	4,2±0,37	4,1
3 опытная	3,8±0,37	3,8±0,37	3,7±0,47	3,8±0,37	3,8

Данные бульона мяса групп опыта (1, 2 и 3) не уступали бульону группы контроля, а превосходили по следующим показателям: по аромату бульона – на 0,1; 0,5 и 0,1 баллов, вкусу – на 0,2; 0,50 и 0,3, прозрачности и цвету – на 0,2; 0,5 и 0,4 и по крепости – на 0,1; 0,5 и 0,1 баллов, соответственно.

По результатам видно, что комплекс органолептических показателей бульона выше был у бройлеров 1, 2 и 3 групп опыта – на 2,8; 13,9 и 5,6 %, соответственно.

Наилучшие показатели бульона, сваренного из грудных мышц, зафиксированы у бройлеров 2 группы опыта.

Оценка вареного мяса из грудных мышц представлена в таблице 35.

Таблица 35 – Органолептическая оценка вареного мяса бройлеров, балл (n=6) ($M \pm m$)

Группа	Показатель				
	аромат	вкус	жесткость, нежность	сочность	общий балл
Контроль	3,5±0,50	3,3±0,47	3,5±0,50	3,7±0,47	3,5
1 опытная	3,7±0,47	3,5±0,50	3,7±0,47	3,8±0,37	3,7
2 опытная	4,3±0,47	4,2±0,37	4,5±0,50	4,7±0,47	4,4
3 опытная	3,8±0,37	3,8±0,37	4,0±0,58	4,2±0,37	4,0

Результат исследований выявил, что, по органолептической оценке, вареного мяса лучшие показатели проявили цыплята групп опыта (1, 2 и 3). Так, по показателю аромата вареного мяса группы опыта (1, 2 и 3) превышали группу контроля на 0,2; 0,8 и 0,3 баллов, по показателю вкуса – на 0,2; 0,9 и 0,5, показателю жесткости (нежности) – на 0,2; 1,0 и 0,5 и по показателю сочности вареного мяса – на 0,1; 1,0 и 0,5 баллов, соответственно.

Также цыплята групп опыта (1, 2 и 3) превышали аналогов группы контроля по общему баллу на 5,7; 25,7 и 14,3 %, соответственно. У молодняка 2 группы опыта был выше общий балл, в сравнении с 1 и 3 группами опыта, на 18,9 и 10,0 %, соответственно. Органолептическая оценка жареного мяса бройлеров показана в таблице 36.

Таблица 36 – Органолептическая оценка жареного мяса бройлеров, (n=6) ($M \pm m$)

Показатель	Мышцы	Группа			
		контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Жесткость, Нежность	ножные	3,3±0,47	3,7±0,47	3,8±0,37	3,7±0,47
	грудные	3,8±0,69	4,0±0,58	4,5±0,50	4,3±0,47
Сочность	ножные	3,5±0,50	3,7±0,47	4,5±0,50	4,2±0,37
	грудные	3,7±0,47	4,2±0,37	4,7±0,47	4,5±0,50
Вкус	ножные	3,8±0,37	4,2±0,37	4,5±0,50	4,3±0,47
	грудные	4,3±0,47	4,5±0,50	4,8±0,37	4,7±0,47
Запах (аромат)	ножные	3,8±0,37	4,3±0,47	4,7±0,47	4,5±0,50
	грудные	3,8±0,37	4,2±0,37	4,7±0,47	4,5±0,50
Средний балл	ножные	3,6	4,0	4,4	4,2
	грудные	3,9	4,2	4,7	4,5
Общий балл		3,8	4,1	4,6	4,3

Дегустационная оценка вкусовых качеств мяса (жареного) не показала достоверных различий между группами контроля и опытов (1, 2 и 3). Наиболее высокая оценка жареного мяса получена в группах опыта (1, 2 и 3) в сравнении с группой контроля – на 0,3 балла (7,9 %); 0,8 балла (21,0 %) и 0,5 баллов (13,2 %), соответственно.

Следовательно, оценка по комплексу органолептических показателей вареного и жареного мяса, а также бульона доказала, что использование в кормлении

бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) исследуемых добавок содействует улучшению органолептических показателей мяса.

3.2.11 Экономическая эффективность применения аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан» в рационах бройлеров

Рентабельность в животноводстве и птицеводстве характеризует эффективность использования ресурсов и прибыльность предприятий. Основные показатели включают:

1. Прибыль – разница между выручкой и производственными затратами.
2. Валовый доход – выручка минус материальные расходы.
3. Чистый доход – валовый доход за вычетом всех расходов, налогов и амортизации.
4. Уровень хозрасчётной рентабельности – соотношение прибыли и производственных затрат.
5. Реализация продукции – объём проданной продукции за определённый срок.
6. Окупаемость затрат – отношение выручки к расходам на производство.

Экономической эффективности роста бройлеров с добавлением в корм аминокислоты триптофана и кормовой добавки «Хондро Тан» показаны в таблице 37.

Таблица 37 – Сравнительная экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	2	3	4	5
Поголовье в убойном возрасте, гол.	48,0	49,0	49,0	48,0
Выход мяса, кг	84,7	88,2	91,0	87,2
Расход кормов на поголовье, руб.	4618,9	4941,9	4961,0	4728,0
Расход корма: на 1 кг прироста живой массы, кг	1,68	1,64	1,61	1,64
все поголовье, кг	196,8	200,4	201,6	197,2

Продолжение таблицы 37

1	2	3	4	5
Производственные затраты, руб.	6243,2	6346,4	6348,7	6221,0
Производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов, руб.	73,7	72,0	69,8	71,3
Цена реализации 1 кг мясопродуктов, руб.	83,0	83,0	83,0	83,0
Расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов, руб.	9,3	11,0	13,2	11,7
Уровень хозрасчетной рентабельности, %	12,6	15,3	18,9	16,4

Данные таблицы 37 свидетельствуют, что в 1, 2 и 3 группах опыта показатель выхода мясопродуктов превысил контроль соответственно на 3,5 кг; 6,3 кг и 2,5 кг.

Вводя аминокислоту триптофан и добавку «Хондро Тан» в рацион бройлерам получена производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов в группах опыта (1, 2 и 3) ниже, чем в группе контроля, на 1,7; 3,9 и 2,4 руб., соответственно.

Установлено, что расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов в группах опыта (1, 2 и 3) увеличилась, при сравнении с группой контроля, на 1,7; 3,9 и 2,4 руб., соответственно. Показатель уровня хозрасчетной рентабельности в группе контроля рассчитан – 12,6 %, в 1 опытной – 15,3, во 2 опытной – 18,9 и в 3 опытной группе – 16,4 %, что больше на 2,7; 6,3 и 3,8 %, соответственно, в сравнении с группой контроля.

Следовательно, применение в кормлении бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) аминокислоты триптофан и добавки «Хондро Тан» увеличивает показатели экономической эффективности производства мяса.

Однако наилучшие показатели экономической эффективности выявлены у бройлеров 2 группы опыта, которым вводили 400 г аминокислоты триптофана в комплексе с добавкой «Хондро Тан» 350 г из расчета на 1 т корма.

3.2.12 Производственная апробация результатов исследования

Производственная апробация на предприятии АО «Птицефабрика Краснодонская» в Иловлинском районе Волгоградской области стала важным этапом внедрения научных исследований в практику птицеводства. В ходе эксперимента была выбрана схема кормления бройлеров 2 группы опыта, которая показала наибольшую эффективность как с зоотехнической, так и с экономической точки зрения.

Для проведения апробации были сформированы две группы цыплят кросса «Кобб-500» по 10 000 голов каждая. Группы были подобраны по принципу аналогов в возрасте суток, что обеспечило равные стартовые условия для всех участников эксперимента. В обеих группах были обеспечены одинаковые условия содержания, параметры микроклимата, фронт кормления, поения и посадки.

Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось специальными комбикормами, соответствующими фазам выращивания:

- ПК-0 – с 1 по 4 день;
- ПК-2 – с 5 по 14 день;
- ПК-5 – с 15 по 28 день;
- ПК-6 – с 29 по 34 день;
- ПК-7 – с 35 по 40 день.

Цыплята группы контроля получали стандартные комбикорма, соответствующие фазам выращивания. В то же время, группа опыт получала те же комбикорма, но с добавлением 400 г аминокислоты триптофан и 350 г кормовой добавки «Хондро Тан» на 1 тонну комбикорма. Это позволило оценить влияние данных добавок на рост и развитие бройлеров.

Продолжительность производственной апробации составила 40 дней (таблица 38), что позволило получить достоверные результаты и сделать выводы о целесообразности использования данной схемы кормления в промышленном птицеводстве.

Таблица 38 – Схема производственной апробации

Показатели	Группа	
	контроль	опыт
Количество цыплят, гол.	10000	10000
Продолжительность выращивания, дней	40	40
Особенности кормления	ПК (полнора- ционный комби- корм)	ПК, в составе которого 400 г трипто- фана + 350 г кормовой добавки «Хон- дро Тан» на 1 т комбикорма

Результаты эксперимента могут быть использованы для оптимизации раци-
она бройлеров и повышения экономической эффективности птицеводческих хо-
зяйств.

Результаты производственной апробации показаны в таблице 39.

Таблица 39 – Результаты производственной апробации

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Поголовье цыплят-бройлеров, голов	10 000	10 000
Продолжительность апробации, дней	40	40
Сохранность цыплят-бройлеров, %	95	97
Живая масса 1 головы:		
в начале апробации, г	42,5	42,3
в конце апробации, г	2470,0	2576,2
Абсолютный прирост живой массы 1 головы, г	2427,5	2533,9
Среднесуточный прирост живой массы 1 головы, г	60,7	63,3
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,71	1,65
Валовый прирост, ц	230,6	245,8
Цена реализации 1 ц прироста, рублей	5500	5500
Стоимость валовой продукции, рублей	1 268 300,0	1 351 900,0
Производственные затраты, рублей	1 130 381,0	1 150 281,0
Себестоимость 1 ц живой массы, рублей	4901,9	4679,7
Чистый доход, рублей	598,1	820,3
Рентабельность, %	12,2	17,5

Результаты производственной апробации подтвердили эффективность ис-
пользования комплекса аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро
Тан». В ходе эксперимента абсолютный прирост цыплят в группе опыт составил

2533,9 г, что на 106,4 г или 4,4 % больше, чем в группе контроль. Среднесуточный прирост живой массы также увеличился на 2,6 г или 4,3 % по сравнению с группой контроль.

Кроме того, затраты корма на 1 кг прироста живой массы в группе опыт были ниже на 0,06 кг или 3,5 % по сравнению с группой контроль. Эти результаты свидетельствуют о том, что введение в корм аминокислоты триптофан совместно с добавкой «Хондро Тан» способствует увеличению продуктивности бройлеров.

Таким образом, можно сделать вывод, что результаты производственной апробации подтверждают результаты научно-хозяйственного опыта. Введение в корм аминокислоты триптофан совместно с добавкой «Хондро Тан» является эффективным способом повышения продуктивности бройлеров.

3.3 Использование разных видов масел в комплексе с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» при производстве мяса бройлеров

3.3.1 Условия кормления и содержания бройлеров

Провели научно-хозяйственный опыт, где изучили влияние применения разных видов растительных масел в комплексе с препаратом фермента «ЦеллоЛюкс-Ф» на качество мяса и мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

Опыт провели на цыплятах кросса «Кобб-500» в условиях Волгоградской области в Иловлинском районе на предприятии АО «Птицефабрика Краснодонская».

Для выполнения научно-хозяйственного опыта были по методу аналогов (с учетом кросса, живой массы и развития) сформированы в возрасте суток 4 группы бройлеров: группа контроля и 3 группы опыта в каждой по 100 голов (таблица 40).

Таблица 40 – Схема научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Количество голов	100	100	100	100
Продолжительность выращивания, дней	40	40	40	40
Особенности кормления	Основной рацион (ОР) с подсолнечным маслом	Основной рацион (ОР) с подсолнечным маслом + 0,1 кг/т «ЦеллоЛюкс-Ф»	Основной рацион (ОР) с горчичным маслом (взамен подсолнечного) + 0,1 кг/т «ЦеллоЛюкс-Ф»	Основной рацион (ОР) с рыжиковым маслом (взамен подсолнечного) + 0,1 кг/т «ЦеллоЛюкс-Ф»

Опыт проходил в корпусе № 20 на участке № 3 предприятия АО «Птицефабрика Краснодонская». Цыплята-бройлеры содержались в отгороженных секциях, напольно на глубокой подстилке. Материал для подстилки - опилки.

В течение исследования (40 дней) бройлеры размещались в корпусе, с плотностью посадки 16,4 голов на 1 м², свободным доступом к корму и воде. Все параметры микроклимата (плотность посадки, режим освещения, фронт поения и кормления) во всех исследуемых группах были одинаковыми и соответствовали нормам выращивания цыплят кросса «Кобб-500» (таблица 41).

Таблица 41 – Параметры микроклимата бройлеров в зависимости от возраста

Параметры микроклимата	Возраст цыплят, дни			
	0-4	5-13	15-28	29-40
Световой режим, час	24-23	23-20	20-23	23-16
Освещенность, люкс	25	25-20	15-10	10
Температура, °С	33-32	32-27	26-24	23-22
Влажность, %	60-65			
Воздухообмен, м ³ в час/гол	0,25-0,27	0,28-0,4	0,45-1,8	1,9-3,1

Ежедневно измеряли температуру в корпусе при помощи термографа, а для влажности – гигрографы и психрометры.

Для кормления бройлеров использовали 4 различных марки комбикормов: 1) предстартер – от 0 до 4 дней; 2) ПК-2 – с 5 до 14 дней; 3) ПК-5 – с 15 по 28 день; 4) ПК-6 – с 29 по 40 день (таблица 42).

Корм (рационы) для цыплят 1, 2 и 3 групп опыта отличался разными видами растительных масел и ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф».

Цыплята-бройлеры группы контроля в течение выращивания получали корм, в содержание которого ввели подсолнечное масло; 1 группа опыта получала корм, что и группа контроля, но дополнительно ввели 0,1 кг/т препарата фермента «ЦеллоЛюкс-Ф»; 2 группа опыта получала корм, но в его состав вводили горчичное масло (вместо подсолнечного) и 0,1 кг/т препарата фермента «ЦеллоЛюкс-Ф»; 3 группа опыта получала корм, но в его состав вводили рыжиковое масло (взамен подсолнечного) и 0,1 кг/т ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф».

В течение проведения научно-хозяйственного опыта бройлеры поедали полнорационный комбикорм – ПК, который изготавливался на комбикормовом предприятии, соответственно возрасту: ПК-2 – от 0 до 14 дней – содержал обмен-

ной энергии (ОЭ) – 12,6 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 22,81 %; ПК-5 – от 15 до 28 дней – содержал обменной энергии (ОЭ) – 13,0 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 21,23 %; ПК-6 – от 29 и старше дней – ОЭ – 13,3 мДж/кг и СП – 19,64 %.

Таблица 42 – Питательность и состав комбикормов
при выращивании цыплят-бройлеров, %

Показатель		Период выращивания, дней		
		1-14	15-28	29-40
Пшеница		57,1	56,2	58,1
Шрот подсолнечный		1,4	3,4	4,1
Горох		3,1	6,1	8,2
Шрот соевый		20,3	17,6	14,3
БВМК/ПК-2(старт)		11,9		
БВМКд/ПК-5(рост)			7,9	
БВМК/ПК-6(финиш)				6,1
Белковая кормосмесь		3,1	4,1	4,2
Масло растительное*		3,1	4,8	5,0
В 100 г содержится, г:				
Обменной энергии	ккал	301,2	310,4	317,7
	МДж	12,6	13,0	13,3
Сырого протеина		22,80	21,20	19,64
Сырой клетчатки		3,2	3,4	3,36
Сырой жир		5,0	6,5	7,0
Лизина		1,4	1,3	1,15
Цистина		0,4	0,3	0,32
Метионина		0,7	0,6	0,52
Метионина+цистина		1,0	0,9	0,85
Треонина		0,9	0,8	0,77
Триптофана		0,3	0,3	0,24
Кальция		1,0	0,9	0,80
Фосфора		0,8	0,8	0,69
Хлора		0,2	0,2	0,23
Натрия		0,16	0,15	0,15

*в группе контроля энергетическая добавка – подсолнечное масло, в 1, 2 и 3 группах опыта – подсолнечное, горчичное и рыжиковое масла.

Введение в рацион растительного масла: доза его в I фазу выращивания бройлеров – 3,2 %, во II фазу выращивания – 4,9 % и в III фазу выращивания – 5,5 %. Во все фазы выращивания питательность кормов соответствовала нормам и рекомендациям ВНИТИП (2000; 2003).

3.3.2 Затраты и поедаемость корма бройлерами

Важный зоотехнический показатель, определяющий эффективность производства мяса бройлеров, – это затраты корма на 1 кг прироста. Данные затрат и поедаемости корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров показаны на рисунке 18 и в таблице 43.

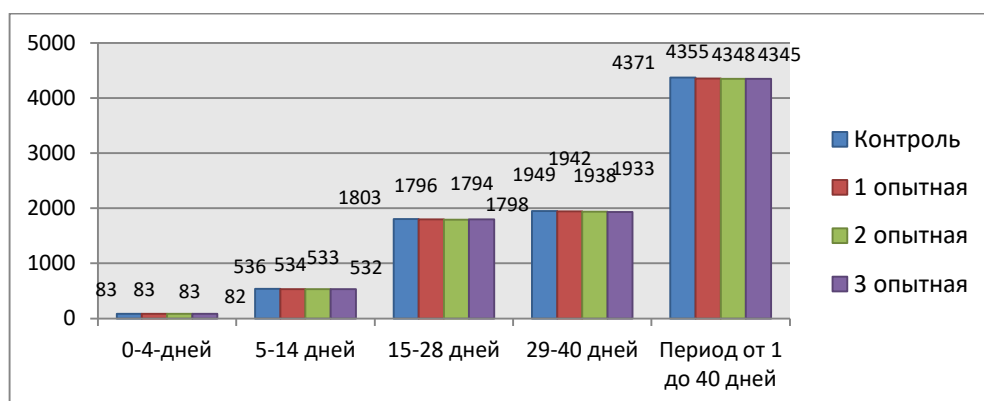


Рисунок 18 – Поедаемость рациона бройлеров, г

Из полученных данных видно, что поедаемость рациона за 40 дней выращивания в группах опыта (1, 2 и 3) была больше, чем в группе контроля.

Таблица 43 – Поедаемость и затраты комбикорма бройлерами за период выращивания

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Задано, г	4972			
Съедено, %	88,4	88,1	88,0	87,9
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,97	1,93	1,90	1,86

Из полученных данных видно, что поедаемость рациона бройлерами групп опыта (1, 2 и 3) была ниже, в сравнении с группой контроля, за время исследования.

За время опыта (40 дней) бройлеры группы контроля съели больше кормов, в сравнении с первой группой опыта, на 0,4 %; со второй группой опыта – на 0,5 % и третьей группой опыта – на 0,6 %.

Затраты корма на 1 кг прироста получен выше в контроле, на 0,04 кг (2,0 %) - в 1 группе опыта, на 0,07 кг (3,6 %) - во 2 группе опыта и на 0,11 кг (5,6 %) - в 3 группе опыта.

3.3.3 Динамика роста и сохранность цыплят-бройлеров

Контролировать изменение живой массы следует на протяжении всего выращивания птицы: это дает возможность судить о мясной продуктивности бройлеров и процессах, отвечающих за развитие организма в целом. При этом имели возможность спланировать затраты корма на 1 кг прироста массы и экономический эффект от выращивания цыплят-бройлеров. О динамике роста сельскохозяйственных птиц судят по изменению живой массы в разное время возраста.

Эффективность выращивания бройлеров оценивали по изменению живой массы по возрастным периодам, а также абсолютному и среднесуточному приростам живой массы (рисунки 19, 20, 21).

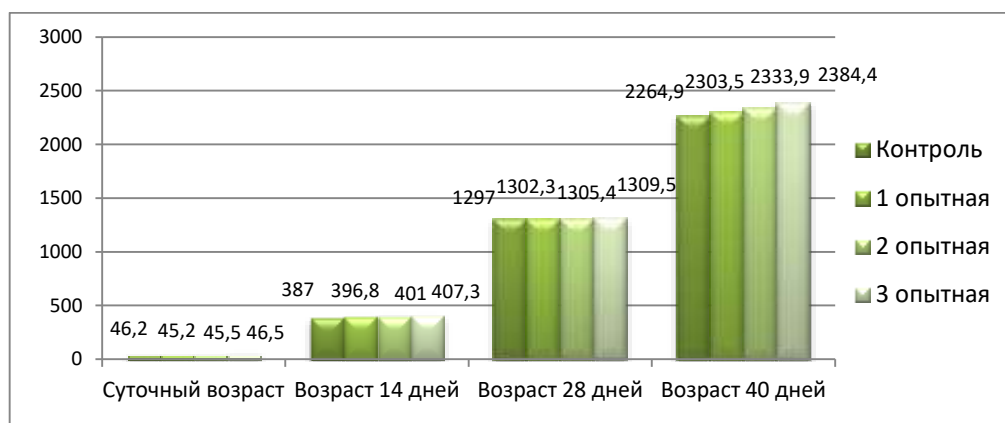


Рисунок 19 – Изменение живой массы птицы, г (n=100)

Из данных получено, что показатель живой массы у бройлеров в возрасте суток составил 45,2-46,5 г. При этом уже в возрасте 7 дней между всеми группами были небольшие колебания в пределах 157,2-159,6 г.

За все время выращивания, т.е. за 40 дней, была выявлена закономерность, замеченная в группах опыта (1, 2 и 3): они превышали по показателю живой массы группу контроля в возрасте 14 дней (контроль – 387,0 г) соответственно на 9,8

(2,5 %; $P<0,01$); 14,0 (3,6 %; $P<0,01$); 20,3 г (5,2 %; $P<0,001$), в возрасте 40 дней – на 38,6 г; 69,0 г; 119,5 г или 1,7 % ($P<0,05$); 3,0 % ($P<0,01$) и 5,3 % ($P<0,001$).

Изменение среднесуточного прироста живой массы бройлеров показано на рисунке 20.

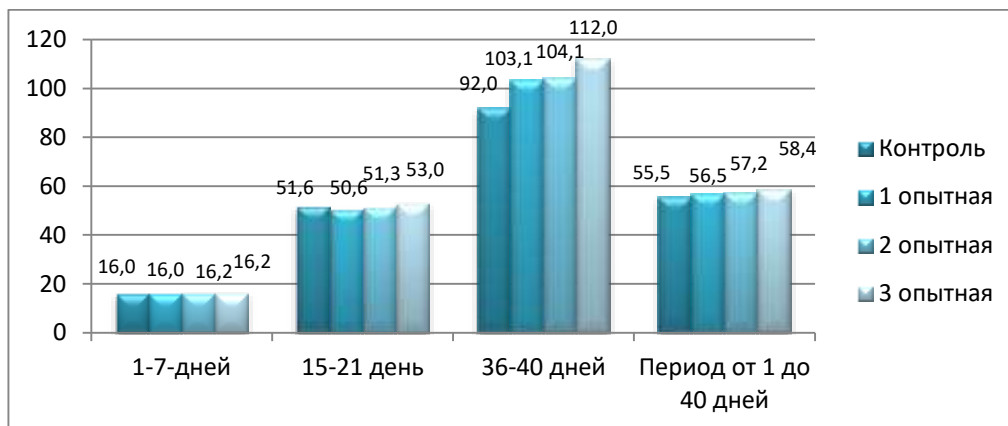


Рисунок 20 – Среднесуточный прирост цыплят, г (n=100)

Анализируя данные, видим, что живая масса в опыте получена: в группе контроля 55,5 грамм, в 1 группе опыта – 56,5 грамм, во 2 группе опыта – 57,2 грамм и в 3 группе опыта – 58,4 грамм. Данные свидетельствует о том, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) среднесуточный прирост живой массы был больше, чем в группе контроля – на 1,0 (1,8 %; $P<0,05$); 1,7 (3,1 %; $P<0,01$) и 2,9 г (5,2 %; $P<0,001$), соответственно.

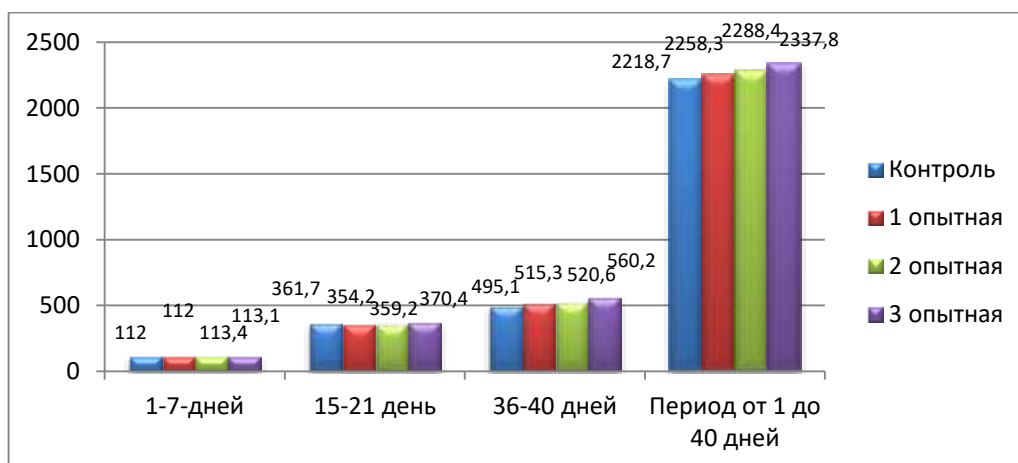


Рисунок 21 – Абсолютный прирост живой массы бройлеров, г (n=100)

Показатель абсолютного прироста живой массы бройлеров за 40 дней получен в группе контроля – 2218,7 г, в 1 группе опыта – 2258,3 г ($P<0,05$), во 2 группе опыта – 2288,4 г ($P<0,01$) и в 3 группе опыта – 2337,8 г ($P<0,001$).

Превышение данного показателя за все время выращивания в группах опыта (1, 2 и 3), по сравнению с группой контроля, было от 39,6; 69,7 и 119,1 г или 1,8 ($P<0,05$); 3,1 ($P<0,01$) и 5,4 % ($P<0,001$), соответственно.

За все время исследования сохранность поголовья в группе контроля была 94,8 %, в 1 группе опыта – 95,8 %, во 2 группе опыта – 96,9 % и в 3 группе опыта – 99,0 %, что выше на 1,0; 2,1 и 4,2 %, в сравнении с группой контроля.

Следовательно, внесение в состав комбикормов птиц групп опыта (1, 2 и 3) растительных масел разных видов в комплексе с препаратом фермента «Целло-Люкс-Ф» позитивно повлияло на скорость выращивания и сохранность поголовья.

3.3.4 Гематологические показатели цыплят-бройлеров

По мнению таких ученых, как Баутин А.Н., Бузаева Н.М., Степанов И.А. и Павлова М.Ю., «...гематологический состав, в первую очередь, зависит от факторов генетики, то есть: порода, вид, пол, возраст, направление продуктивности, физиологическое состояние и другие факторы. На состав крови, особенно, влияют внешние условия, а это в первую очередь: условия содержания, кормления и ухода. Факторы внешнего воздействия, наиболее сильно влияющие на условия кормления, – это тип, уровень кормления и полноценность рациона. Гематологические показатели особенно меняются из-за питательных веществ, в каких соотношениях и количествах они попадают в кровяное русло и распространяются по тканям, органам и клеткам организма...» [20; 32].

Гематологические показатели цыплят-бройлеров, с учетом выращивания и возраста, показывают, что все показатели находились в пределах физиологической нормы (таблицы 44, 45, рисунки 22, 23).

В исследованиях получено, что по содержанию гемоглобина у бройлеров наибольшее значение выявлено в группах опыта (1, 2 и 3) и составило от 105,3 до 107,2 г/л, что на 3,0; 4,5 ($P<0,05$) и 4,9 г/л ($P<0,05$) выше в сравнении с группой контроля.

Таблица 44 – Содержание гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов в крови цыплят (n=6), (M±m)

Группа	Показатель		
	гемоглобин, г/л	эритроциты, $10^{12}/л$	лейкоциты, $10^9/л$
Контроль	102,3±1,08	3,1±0,09	27,3±0,25
1 опытная	105,3±1,34	3,1±0,07	27,3±0,23
2 опытная	106,8±1,53*	3,2±0,09	27,6±0,23
3 опытная	107,2±1,70*	3,3±0,08	28,2±0,23*

В сравниваемых группах содержание эритроцитов и лейкоцитов варьировалось от 3,1 до $3,3 \times 10^{12}/л$ и от 27,3 до $28,2 \times 10^9/л$.

В сыворотке крови у бройлеров определили содержание общего белка и фракций белка.

Из данных установлено, что содержание общего белка в группах опыта (1, 2 и 3) было меньше на 0,7; 1,2 (P<0,05) и 2,6 % (P<0,001) при сравнении с группой контроля (42,7). По-видимому, это связано с интенсивностью обменных процессов в организме цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2 и 3).

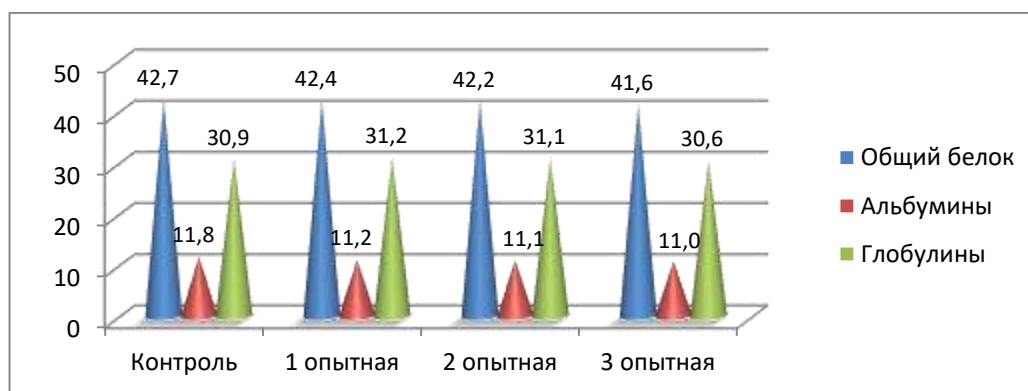


Рисунок 22 – Концентрация общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови, г/л (n=6)

В крови у подопытных цыплят содержание белковых фракций отличалось незначительно. Во всех группах абсолютное содержание альбуминов варьировало в пределах 11,0-11,8 г/л, а глобулинов – 30,6-31,2 г/л.

Установлено, что у бройлеров в сыворотке крови групп опыта (1,2 и 3) активность АлТ была больше, чем у цыплят-бройлеров группы контроля - на 1,3 (8,4 %); 2,9 (18,8 %; P<0,001) и 3,2 ед./л (20,8 %; P<0,001) соответственно.

Таблица 45 – Активность аминотрансфераз и концентрация креатинина в сыворотке крови бройлеров (n=6), (M±m)

Группа	Показатель		
	АсТ, ед./л	АлТ, ед./л	креатинин, мкмоль/л
Контроль	238,7±8,77	15,4±0,19	30,2±1,1
1 опытная	280,4±6,52**	16,7±0,77	28,8±0,83
2 опытная	298,9±7,74***	18,3±0,35***	27,3±0,72*
3 опытная	336,4±9,22***	18,6±0,88***	26,7±0,33*

При этом активность АсТ у 3 группы опыта была выше, чем у бройлеров группы контроля, 1 и 2 групп опыта, на 97,7 (40,9 %; $P<0,001$); 56,0 (20,0 %; $P<0,05$) и 37,5 ед./л (12,5 %).

Среди подопытных бройлеров показатель креатинина был выше в группе контроля, по сравнению с группами опыта (1, 2 и 3), соответственно на 1,4 (4,6 %); 2,9 (9,6 %; $P<0,05$) и 3,5 мкмоль/л (11,6 %; $P<0,05$).

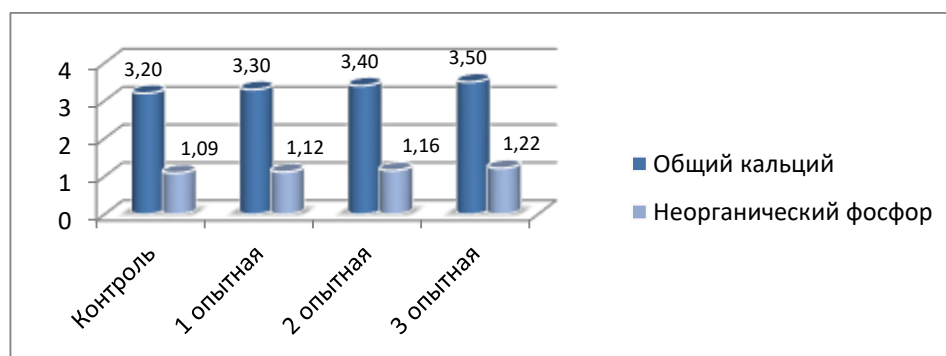


Рисунок 23 – Минеральный обмен у бройлеров, ммоль/л (n=6)

Содержание фосфора и кальция в сыворотке крови отражает минеральный обмен у птицы. В опыте получено, что бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) по содержанию неорганического фосфора и общего кальция имели небольшую тенденцию превышения над группой контроля. Превосходство фосфора в 1 группе опыта - было 0,03 ммоль/л, во второй группе опыта – 0,07 ммоль/л и в третьей группе опыта – 0,13 ммоль/л, а кальция – на 0,1; 0,2 и 0,3 ммоль/л, соответственно.

Следовательно, гематологические показатели бройлеров изменились при вводе в корм разных видов растительных масел в комплексе с препаратом фермента «ЦеллоЛюкс-Ф». Рост цыплят-бройлеров в исследовании сочетался с повышением окислительных свойств крови.

3.3.5 Мясная продуктивность цыплят-бройлеров

Для определения мясной продуктивности и товарного качества цыплят-бройлеров был проведен контрольный убой в возрасте 40 дней.

Данные контрольного убоя цыплят-бройлеров представлены на рисунке 24 и в таблице 46.



Рисунок 24 – Контрольный убой бройлеров (n=6)

Данные контрольного убоя показывают, что предубойная живая масса у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) была больше в сравнении с группой контроля (2214,7 г) и составила: 38,1 г или 1,7 % ($P<0,001$) – в 1 группе опыта; 68,8 г или 3,1 % ($P<0,001$) – во 2 группе опыта и 119,9 г или 5,4 % ($P<0,001$) – в 3 группе опыта.

Такая же тенденция получена по показателю массы потрошеной тушки: в группах опыта (1, 2 и 3) превышение составило: в 1 группе опыта – 43,3 г или 2,7 % ($P<0,01$); во 2 группе опыта – 72,5 г или 4,5 % ($P<0,001$) и в 3 группе опыта – 116,9 г или 7,3 % ($P<0,001$).

Таблица 46 – Убойный выход бройлеров, %

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Убойный выход, %	72,2	72,9	73,2	73,5

Показатель убойного выхода во всех группах бройлеров был отличным и находился в пределах от 72,2 до 73,5 %. Самый маленький убойный выход из групп опыта (1, 2 и 3) был в 1 группе опыта, в комбикорм которого вводили подсолнечное масло в комплексе с препаратом фермента «ЦеллоЛюкс-Ф» – 72,9 %.

Количество тушек I сорта у всех групп исследования было высоким от 97,34 до 98,41 %, но в группах опыта (1, 2 и 3) – на 0,13-1,07 % больше, в сравнении с группой контроля.

Наибольший выход мяса II сорта получен в 1 группе опыта – 2,53 %. Тушки «тощие» – 1 шт. (0,44 %) отмечены лишь в группе контроля.

Следовательно, введение бройлерам в состав комбикормов растительных масел в сочетании с препаратом фермента увеличивает убойный выход, товарное качество и массу потрошеной тушки.

3.3.6 Морфологический состав тушек бройлеров

Мясная продуктивность устанавливается способностью бройлеров сформировать в раннем возрасте мощную мускулатуру. Эта способность зависит от особенностей телосложения, мясной скороспелости и оплаты корма приростом [302; 328].

Поэтому после убоя цыплят-бройлеров в конце выращивания (40 дней) провели анатомическую разделку тушек (рисунки 25 и 26).



Рисунок 25 – Масса тушки бройлеров, г (n=6)

В тушках 1 группы опыта, в сравнении с группой контроля (1235,6 г), съедобных частей было больше на 44,2 г или 3,6% ($P<0,001$). Такая же тенденция была и в 2 и 3 группах опыта: 59,5 или 4,8% ($P<0,001$) и 79,4 г или 6,4% ($P<0,001$). Показатель несъедобных частей в тушке самый маленький был в контроле – 496,8, в группах опыта (1, 2 и 3) – 504,4; 532,2 и 541,3 г. Соотношение съедобных частей к несъедобным получено в группе контроля – 2,5; в 1 группе опыта – 2,5; во 2 группе опыта – 2,4 и в 3 группе опыта – 2,4%.

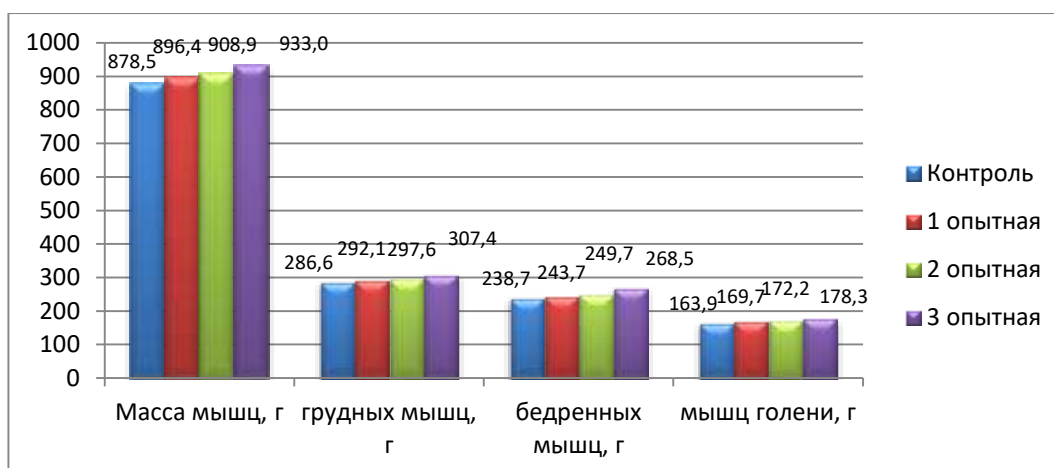


Рисунок 26 – Анатомическая разделка тушек бройлеров, г (n=6)

В исследованиях установлено, что общая масса мышц была выше в группах опыта (1, 2 и 3), чем в контроле (878,5 г), соответственно на 17,9 г или 2,0 % ($P<0,001$); 30,4 г или 3,5 % ($P<0,001$) и 54,5 г или 6,2 %; ($P<0,001$).

Показатель массы мышц груди, бедра и голени 2 группа опыта (297,6; 249,7; 172,2) и 3 группа опыта (307,4; 268,5; 178,3) превышали, соответственно, аналогов группы контроля (286,6; 238,7; 163,9) и 1 группу опыта (292,1; 243,7; 169,7).

Показатель соотношения грудных мышц ко всем мышцам получен в группе контроля – 32,6; в 1 группе опыта – 32,6; во 2 группе опыта – 32,7 и 3 группе опыта – 32,9 %.

Следовательно, добавление в корм бройлерам горчичного и рыжикового масел в комплексе с препаратом фермента «ЦеллоЛюкс-Ф» оказало благоприятное влияние на мясную продуктивность.

3.3.7 Химический состав и энергетическая питательность мышц бройлеров

По данным Фисинина В.И., Фалеева Е.В. и других ученых, «...качество мяса в основном зависит от химического состава его. Ценность мяса основывается на содержании в нем белков, жиров и общей калорийности. У сельскохозяйственной птицы в мясе значительный удельный вес приходится на полноценный белок, его биологическая ценность складывается из аминокислотного состава, но при

этом в нем содержится мало витаминов. Мясо птицы – это прекрасный ресурс минеральных веществ. По биологической ценности мясо птицы уступает мясу сельскохозяйственных животных...» [301; 290].

Данные химического состава и энергетическая ценность мышц бройлеров показаны в таблице 47.

Таблица 47 – Химический состав и энергетическая ценность мышц бройлеров, % (n=6), (M±m)

Группа	Показатель			
	сухое вещество	белок	жир	энергетическая питательность, МДж/кг
Мышцы груди				
Контроль	26,8 ± 0,02	22,4±0,03	3,3±0,03	5,13
1 опытная	26,8±0,02	22,5±0,05	3,3±0,02	5,14
2 опытная	26,9±0,07	22,5±0,06	3,4±0,05	5,18
3 опытная	27,0±0,10	22,6±0,09	3,4±0,08	5,21
Мышцы бедра				
Контроль	26,8±0,02	21,6±0,03	3,8±0,05	5,18
1 опытная	26,5±0,15	21,7±0,05	3,8±0,05	5,20
2 опытная	26,5±0,15	21,7±0,06	3,9±0,04	5,24
3 опытная	26,6±0,12	21,7±0,06	3,9±0,04	5,24
Мышцы голени				
Контроль	26,2±0,01	21,5±0,01	3,6±0,01	5,09
1 опытная	26,2±0,11	21,5±0,02	3,7±0,08	5,13
2 опытная	26,3±0,05	21,5±0,02	3,7±0,07	5,12
3 опытная	26,3±0,06	21,6±0,05	3,7±0,05	5,13

Сравнивая данные химического состава и энергетической питательности мышц между всеми группами, установили, что статистически достоверной разницы не получено.

Следовательно, применение различных видов масел растительных в сочетании с препаратом фермента содействует повышению качества мяса цыплят-бройлеров.

После окончания эксперимента был проведен органолептический анализ качества мяса и бульона (таблица 48).

Таблица 48 – Органолептический оценка вкусовых качеств бульона и мяса, балл

Группа	Показатель				
	бульон	мышцы			средний балл
		грудные	ножные	средний балл	
Контроль	3,9±0,42	4,4±0,23	4,3±0,24	4,4±0,28	4,2±0,23
1 опытная	4,6±0,32	4,3±0,30	4,4±0,26	4,4±0,21	4,4±0,26
2 опытная	4,4±0,27	4,6±0,29	4,5±0,19	4,6±0,32	4,5±0,25
3 опытная	4,6±0,35	4,5±0,22	4,5±0,29	4,5±0,24	4,5±0,27

Оценочная дегустация бульона и мяса не показала достоверных отличий между группами контроля и опыта (1, 2 и 3), самые большие баллы в среднем по бульону и мышцам получены в 1 и 3 группе опыта – 4,6, в качестве добавки вводили подсолнечное и рыжиковое масла в комплексе с препаратами фермента. Самые низкие баллы по бульону наблюдался в группе контроля – 3,9.

В бульоне и мясе посторонних привкусов и запахов не обнаружено. Внесение в состав комбикормов цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) различных видов растительного масла в комплексе с препаратом фермента «ЦеллоЛюкс-Ф» оказало благоприятное влияние на качество мяса и немного улучшило дегустационную оценку.

3.3.8 Экономическая эффективность применения разных видов растительных масел в комплексе с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» при выращивании бройлеров

Продукты птицеводства обладают высокой питательностью и отличаются диетическими свойствами. В исследовании изучали экономическую эффективность применения разных видов растительных масел в комплексе с препаратом фермента «ЦеллоЛюкс-Ф» при скормливании цыплят кросса «Кобб-500».

Результаты экономической эффективности показаны в таблице 49.

Получили, что 1, 2 и 3 группы опыта отличались наилучшей сохранностью поголовья, среднесуточным приростом живой массы, выходом потрошеной тушки и, исходя из этого, значительным объемом производства мяса, в сравнении с группой контроля.

Таблица 49 – Экономические показатели выращивания подопытных бройлеров

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сдано на убой, гол.	95	96	97	99
Сохранность, %	94,8	95,8	96,9	99,0
Выход мясопродуктов, кг	151,90	157,66	163,80	169,87
Среднесуточный прирост, г	55,5	56,5	57,2	58,4
Стоимость комбикорма, т/руб.	16426,2	16456,2	16378,68	6262,38
Выручка от реализации мяса, руб.	14886,2	15450,7	15889,3	16647,66
Полная себестоимость продукции, руб.	12860,4	12890,4	12773,7	12696,18
Прибыль, руб.	2025,8	2560,3	3115,6	3951,48
Уровень рентабельности, %	15,75	19,86	24,39	31,12

Выход мясопродуктов составил: в 1 группе опыта – на 5,76 кг или 3,79 %, во 2 группе опыта – на 11,90 кг или 7,83 %, и 3 группе опыта – на 17,97 кг или 11,83 % выше, в сравнении с группой контроля.

Прибыли получено в группах опыта (1, 2 и 3) больше на 534,5 руб.; 1089,8 руб. и 1925,7 руб., чем в контроле. Уровень рентабельности в 1, 2 и 3 группах опыта составил 19,86; 24,39 и 31,12 %, что выше на 4,11; 8,64 и 15,37 %, чем в контроле.

Вывод, использование в рационе бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) различных видов масел комплексно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» дает прибыль в производстве мяса.

3.4 Мясная продуктивность и физиологическое состояние бройлеров с учетом введения в рационы бета-каротиновой добавки «Каролин»

3.4.1 Содержание и кормление бройлеров

В ходе исследования изучалось воздействие различных доз кормовой добавки «Каролин» на физиологическое состояние и продуктивные качества цыплят кросса «Росс-308». Эксперимент проводился на предприятии АО «Птицефабрика Краснодонская» в Волгоградской области, Иловлинский район.

Для проведения исследования было сформировано четыре группы бройлеров: контрольная группа и три опытные группы, каждая из которых состояла из 50 голов. Эксперимент продолжался в течение 40 дней.

Цыплят содержали в корпусе № 22, на участке № 3, напольным способом в отдельных секциях на глубокой подстилке. В качестве подстилочного материала использовались опилки, овсяная лузга, щепы и солома. Цыплята-бройлеры были размещены отдельно по группам, с плотностью посадки 15 голов на квадратный метр. Был свободный доступ к корму и воде.

Параметры микроклимата, плотность посадки, режим освещения, фронт поения и кормления были одинаковыми для всех групп и соответствовали нормам выращивания цыплят кросса «Росс-308». Это позволило исключить влияние внешних факторов на результаты эксперимента и сосредоточиться на изучении влияния кормовой добавки «Каролин».

В ходе исследования были проведены научно-хозяйственные и физиологические исследования, которые позволили оценить влияние различных доз кормовой добавки на физиологическое состояние и продуктивные качества цыплят. Результаты исследования представлены в таблице 50.

Исследование позволило получить объективные данные о влиянии кормовой добавки «Каролин» на физиологическое состояние и продуктивные качества цыплят кросса «Росс-308», что может быть использовано для оптимизации рациона питания и повышения продуктивности бройлеров.

Таблица 50 – Параметры микроклимата в зависимости от возраста бройлеров

Параметры микроклимата	Возраст цыплят, дни			
	0-4	5-14	15-28	29-40
Световой режим, час	24-23	23-20	20-23	23-16
Освещенность, люкс	25	25-20	15-10	10
Температура, °С	33-32	32-27	26-24	23-22
Влажность, %	60-65			
Воздухообмен, м ³ в час/гол	0,3	0,3-0,4	0,5-1,8	1,9-3,1

Температуру в корпусе измеряли ежедневно с помощью термографа и контрольных термометров. Это позволило получить точные данные о температурном режиме, что важно для обеспечения оптимальных условий содержания цыплят. Влажность воздуха контролировалась гигрографом и психрометрами, что обеспечивало возможность поддержания необходимого уровня влажности, необходимого для нормального роста и развития бройлеров.

Кормление осуществлялось вручную в специальных кормушках. Для повышения питательной ценности рациона использовалась добавка «Каролин», которая смешивалась с полнорационным комбикормом (ПК) ступенчато, то есть постепенно. Это позволяло бройлерам адаптироваться к новому рациону и избежать стресса, связанного с резким изменением состава корма.

Поение осуществлялось из ниппельных поилок, что обеспечивало постоянный доступ к чистой воде и способствовало поддержанию оптимального уровня гидратации.

Во время проведения научно-хозяйственного опыта бройлеры группы контроля поедали полнорационный комбикорм – ПК (соответственно фазам выращивания). Бройлеры 1 группы опыта получали ПК + 2,0 л добавки «Каролин» на 1 т комбикорма, 2 группы опыта – ПК + 2,5 л добавки «Каролин» на 1 т комбикорма, 3 группы опыта – ПК + 3,0 л добавки «Каролин» на 1 т комбикорма. Такая схема кормления позволила оценить влияние различных доз добавки «Каролин» на рост и развитие бройлеров (таблица 51).

Таблица 51 – Схема научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Количество голов	50	50	50	50
Продолжительность выращивания, дней	40	40	40	40
Особенности кормления	Полнорационный комбикорм (ПК)	ПК + 2,0 л добавки «Каролин» на 1 т комбикорма	ПК + 2,5 л добавки «Каролин» на 1 т комбикорма	ПК + 3,0 л добавки «Каролин» на 1 т комбикорма

Кормили цыплят полнорационными комбикормами: ПК-0 – с 1 по 4 день; ПК-2 – с 5 по 14 день; ПК-5 – с 15 по 28 день; ПК-6 – с 29 по 34 день и ПК-7 – с 35 по 40 день.

Бройлеры всех групп поедали полнорационные комбикорма – ПК, в состав которых, в зависимости от времени выращивания, включали следующие ингредиенты: пшеница, подсолнечный шрот, соевый шрот, кукуруза, масло подсолнечное, рыбная мука и другие.

Специфика кормления бройлеров состояла в том, что в изготовленные комбикорма опытным группам (1, 2 и 3) дополнительно ввели различные дозы добавки «Каролин». Питательность и состав комбикормов представлены в таблице 52.

Таблица 52 – Питательность и состав комбикорма для бройлеров

Показатель	Рецепты ПК, %				
	ПК-0 (1-4 дня)	ПК-2 (5-14 дней)	ПК-5 (15-28 дней)	ПК-6 (29-34 дня)	ПК-7 (35-40 дней)
1	2	3	4	5	6
Пшеница (СП-13,5 %)	39,2	39,6	57,7	63,4	60,6
Соевый шрот (СП-46 %)	25,2	24,2	16,1	12,1	14,7
Подсолнечный шрот (СП-36,4 %)	-	4,0	6,0	4,9	-
Кукуруза (СП-8,5 %)	20,0	18,0	5,0	-	5,0
Рыбная мука (СП-65 %)	4,5	3,0	1,5	1,5	1,3
Масло подсолнечное	1,3	3,1	3,7	5,0	2,8
БВМК 2 % Старт	2,0	-	-	-	-
Дрожжи кормовые	-	1,0	1,5	1,9	2,0

1	2	3	4	5	6
Кукурузный глютен	4,0	3,0	2,0	1,5	-
Премикс П5 «Старт»	-	2,0	-	-	-
Премикс П5 «Рост»	-	-	1,5	-	-
Премикс П5 «Финиш»	-	-	-	1,5	1,5
Дефтор.фосфат	-	0,4	0,6	-	0,7
Монокальций фосфат	0,8	0,5	0,1	0,3	0,2
Лизин	-	0,1	0,1	0,1	0,04
Селатек ВА сухой	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Провигард	-	-	-	0,5	0,5
Мясо-костная мука (СП-62 %)	-	-	2,8	4,5	5,5
Подсолнечник нешелуш. (СП-16,5 %)	-	-	-	-	2,5
Птичий жир	-	-	-	1,6	2,2
Мел (Са-35 %)	0,7	0,5	0,8	0,8	0,1
Соль	-	0,1	0,1	0,1	0,1
Поултра Стар	0,1	0,1	0,1	-	-
МикофиксСелект	0,1	0,1	0,1	-	-
Треонин	-	-	0,02	-	-
Рыбий жир	0,5	-	-	-	-
Молочная сыворотка	1,3	-	-	-	-
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г содержится, г:					
обменная энергия, МДж	1,19	1,20	1,22	1,34	1,35
сырой протеин	24,6	24,2	23,0	21,9	21,1
сырая клетчатка	3,1	3,7	4,0	3,9	3,5
сырой жир	3,9	5,0	5,7	8,5	7,9
лизин	1,6	1,5	1,3	1,1	1,1
метионин	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5
метионин+цистин	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9
триптофан	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
треонин	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8
линолевая кислота	1,8	3,0	3,3	4,3	4,2
кальций	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9
фосфор	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Бройлеры первые четыре дня получали ПК-0, который содержал в 100 г ОЭ (обменной энергии) 1,19 МДж/кг и СП (сырого протеина) – 24,6 г. С пятого по четырнадцатый день бройлеры получали ПК-2 (полнорационный комбикорм), который содержал в 100 г ОЭ (обменной энергии) 1,2 МДж/кг и СП (сырого протеина) – 24,2 г, с пятнадцатого по двадцать восьмой день – ПК-5: ОЭ – 1,22 МДж/кг и СП

– 23,0 г, с двадцать девятого по тридцать четвертый день – ПК-6: ОЭ – 1,34 МДж/кг и СП – 21,9 г и с тридцать пятого по сороковой день – ПК-7: ОЭ – 1,35 МДж/кг и СП – 21,1 г.

3.4.2 Затраты и поедаемость корма бройлерами

При анализе данных зоотехнической и экономической эффективности производства мяса цыплят-бройлеров важнейшими факторами стали затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

Данные затраты и поедаемости корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров показаны в таблице 53.

Таблица 53 – Поедаемость и затраты комбикорма бройлерами
за период выращивания

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Задано, г	4526			
Съедено, г	4444,7	4454,1	4468,4	4458,2
%	98,2	98,4	98,7	98,5
Прирост живой массы, г	2427,7	2477,3	2534,5	2486,6
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,83	1,8	1,76	1,79

Из таблицы 53 видно, что за время выращивания (40 дней) поедаемость рациона цыплятами в группах опыта (1, 2 и 3) была выше, чем в группе контроля, на 0,2; 0,5 и 0,3 %, соответственно.

Затраты корма на 1 кг увеличения живой массы в группах опыта (1, 2 и 3) стали ниже, чем в контроле. Самые маленькие показатели были получены во 2 группе опыта и составили за период опыта – 1,76 кг комбикорма, в группе контроля – 1,83 кг, что выше на 0,07 кг (3,8 %). Разница в группах опыта (1, 2 и 3) по затратам корма на 1 кг прироста живой массы: лучшими были бройлеры 2 группы опыта, которые превышали аналогов 1 и 3 групп опыта на 0,04 (2,2 %) и 0,03 кг (1,7 %).

Следовательно, наилучшая оплата корма привесом живой массы у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3), по сравнению с группой контроля, объясняется применением в комбикормах различных доз добавки «Каролин», повышающего в организме обменные процессы и переваримость питательных веществ.

3.4.3 Переваримость питательных веществ рационов бройлеров

Для наиболее полного анализа влияния различных доз добавки «Каролин» на степень конверсии корма у цыплят-бройлеров, в соответствии с методикой, провели физиологический опыт.

Основными показателями, отвечающими за переваривание питательных веществ в рационах, являются коэффициенты переваримости, показанные в таблице 54.

Таблица 54 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикормов бройлерами, % (n=6), (M±m)

Группа	Показатель				
	сухое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
Контроль	75,7±0,24	91,1±0,29	76,4±0,41	15,8±0,23	88,8±0,37
1 опытная	76,6±0,31*	92,2±0,31*	77,2±0,20	16,5±0,21*	89,5±0,34
2 опытная	77,9±0,28***	92,8±0,20***	78,3±0,36**	17,6±0,40**	90,1±0,29*
3 опытная	77,4±0,34**	92,3±0,33*	77,5±0,12*	17,1±0,36*	89,7±0,07*

По окончании проведения балансового опыта получено, что внесение в рацион добавку «Каролин» повлияло на переваримость питательных веществ рациона, увеличивало обменные процессы у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3).

Анализ приведенных коэффициентов переваримости питательных веществ рациона продемонстрировал, что наиболее выдающими результатами отличились бройлеры групп опыта (1, 2 и 3). Коэффициент переваримости сухого вещества рациона в группах опыта (1, 2 и 3) был больше, в сравнении с группой контроля, на 0,9 (P<0,05); 2,2 (P<0,001) и 1,7 % (P<0,01), сырого протеина – на 1,1 (P<0,05); 1,7 (P<0,001) и 1,2 % (P<0,05), сырого жира – на 0,8; 1,9 (P<0,01) и 1,1 % (P<0,05); сырой клетчатки – на 0,7 (P<0,05); 1,8 (P<0,01) и 1,3 % (P<0,05) и БЭВ – на 0,70;

1,3 ($P<0,05$) и 0,9 % ($P<0,05$), соответственно. Среди групп опыта (1, 2 и 3) наилучшими показателями выделились цыплята 2 групп опыта. Превышение 2 группы опыта, в сравнении с 1 и 3 группами опыта, по показателю коэффициента переваримости сухого вещества составило 1,3 ($P<0,05$) и 0,5 %, сырого протеина – 0,6 и 0,5 %, сырого жира – 1,1 ($P<0,05$) и 0,8 %, сырой клетчатки – 1,1 ($P<0,05$) и 0,5 % и БЭВ – 0,6 и 0,4 %, соответственно.

3.4.4 Баланс и использование азота, кальция и фосфора рациона бройлерами

Такие ученые, как Злепкин А.Ф. и др.; Саломатин В.В. и др.; Николаев С.И. и др., считают, что «...изучение белкового обмена принято проводить по его балансу, характеризующему биологическую полноценность скормливаемых животных и птице кормовых рационов, степень использования азотистых веществ корма. Создание условий для максимального использования азота корма животными и птицей является необходимым фактором их высокой продуктивности. По балансу азота, кальция и фосфора можно довольно точно определить, как интенсивность обменных процессов, так и уровень использования питательных веществ, поступающих в организм с кормом, и проследить, на какие цели они используются...» [104; 262; 209].

Данные исследования по балансу и использованию азота рациона цыплятами-бройлерами показаны в таблице 55.

Таблица 55 – Баланс и использование азота рациона бройлерами, г
($n=6$), ($M\pm m$)

Группа	Показатель			
	принято с кормом	выведено с пометом	усвоено	использовано от принятого, %
Контроль	5,9±0,03	2,6±0,03	3,3±0,03	55,9±0,48
1 опытная	5,8±0,03	2,4±0,03***	3,4±0,04	58,6±0,55**
2 опытная	6,0±0,05	2,4±0,08*	3,6±0,07**	60,0±1,25*
3 опытная	6,0±0,05	2,5±0,08	3,5±0,05**	58,4±1,09

Исследование показало, что наибольшая доза азота с рационом поступила в организм цыплят-бройлеров 2 и 3 групп опыта – 6,0 г соответственно. Это свидетельствует о том, что добавка «Каролин» в комбикорме оказывает значительное влияние на усвоение азота.

Было установлено, что бройлеры группы контроля выделяли значительно больше азота с пометом, чем из групп опыта (1, 2 и 3). Разница составила 7,7 % ($P<0,001$) и 7,7 % ($P<0,05$) для 1 и 2 групп опыта соответственно, и 3,8 % для 3 группы опыта. Это указывает на то, что добавка «Каролин» способствует более эффективному использованию азота организмом цыплят-бройлеров.

Наиболее эффективное использование азота было отмечено у бройлеров 2 группы опыта, получавших 2,5 литра добавки «Каролин» на 1 т комбикорма. Разница в использовании азота по сравнению с группой контроля составила 4,0 % ($P<0,05$). В 1 группе опыта использование азота было выше на 2,7 % ($P<0,05$), но ниже, чем во 2 группе опыта, на 1,4 %. Бройлеры 3 группы опыта, получавшие 3,0 литра добавки «Каролин» на 1 т комбикорма, использовали азот на 2,5 % больше, чем контрольная группа.

Ряднов А.А. и другие, указали: «...процессы, протекающие в организме птицы, являются сложным обменом веществ, на которые оказывают прямое влияние минеральные вещества. Макроэлемент кальций необходим птице для построения скелета, для нормального функционирования нервной системы, поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры, создания биологического потенциала на клеточной поверхности, активации ферментов. Дефицит кальция в рационе вызывает использование его из костного депо...» [252].

После того, как провели балансовый опыт, изучили использование кальция и фосфора бройлерами с различной дозой скармливания исследуемой добавки. Результаты данного исследования показаны на рисунках 27, 28.

Полученные данные подтверждают, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) в теле кальция отложилось больше, чем в группе контроля: в 1 группе опыта – на 0,02 (3,0 %), во 2 группе опыта – на 0,06 (8,9 %; $P<0,05$) и в 3 группе опыта – на 0,04 г (6,0 %; $P<0,05$).

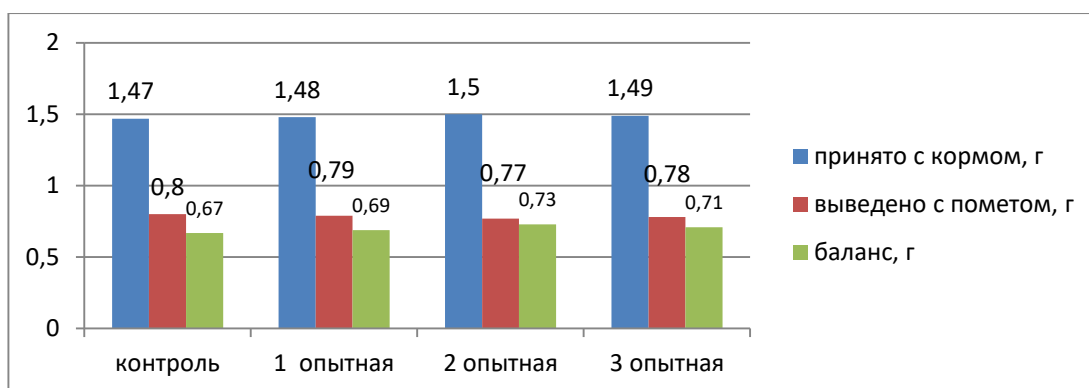


Рисунок 27 – Баланс и использование кальция бройлерами, г (n=6)

Использование кальция от принятой его дозы с кормом было больше в группах опыта (1 группа опыта – 46,6; 2 группа опыта – 48,7 и 3 группа опыта – 47,7 %), принимавших различные дозы добавки «Каролин», по сравнению с группой контроля (45,6), – на 1,0; 3,1 (P<0,01) и 2,1 %, соответственно.

Фантин В.М. и др., Злепкин А.Ф. и др., Николаенко В. и др. доказали: «...фосфор является одним из основных элементов организма. Кальций и фосфор обеспечивают необходимые условия для деятельности пищеварительных ферментов. Фосфор в соединении с кальцием также составляет основу костной ткани животного. Ни один из элементов не играет столь разнообразной роли в процессах обмена веществ, как фосфор; ему принадлежит ведущая роль во всех энергетических функциях организма; он играет важное значение в обмене жиров и углеводов, в синтезе ферментов, гормонов, витаминов; он входит в состав белковых и небелковых органических веществ и содержится во всех клетках и жидкостях животного...» [291; 104; 210].

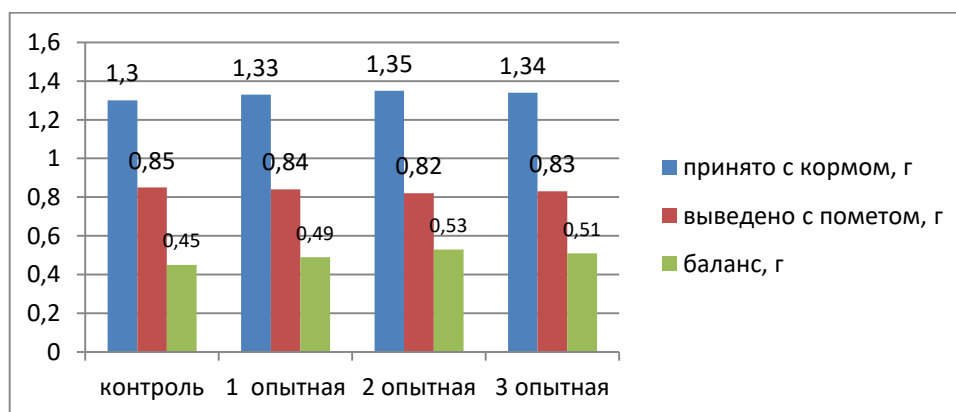


Рисунок 28 – Баланс и использование фосфора цыплятами, г (n=6)

Данные показывают, у цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) фосфора отложилось в теле несколько больше, чем у аналогов группы контроля – на 0,04 (8,9 %); 0,08 (17,8 %; $P<0,05$) и 0,06 г (13,3 %; $P<0,05$), соответственно.

Использование фосфора у бройлеров групп опыта (1 группа опыта – 36,8; 2 группа опыта – 39,3 и 3 группа опыта – 38,1 %) повысилось на 2,2; 4,7 ($P<0,05$) и 3,5 %, соответственно, по сравнению с группой контроля (34,6).

Итоги физиологического опыта показали, что применение в комбикормах бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) различных доз добавки «Каролин» улучшило использование организмом цыплят питательных веществ рационов, увеличилась переваримость питательных веществ комбикормов и использование азота, кальция и фосфора.

3.4.5 Динамика живой массы и сохранность поголовья бройлеров

Живая масса птицы – это ключевой показатель, отражающий её развитие и рост, а также определяющий условия содержания и кормления. Этот показатель формируется под влиянием множества факторов, включая породу, вид, морфологические особенности конституции и интенсивность физиологических процессов в организме птицы [172].

Научные исследования и практический опыт птицефабрик подтверждают, что использование биологически активных добавок (БАДов) способствует повышению защитных реакций организма птицы на негативные внешние факторы. Это положительно сказывается на формировании мясной продуктивности и развитии внутренних органов птицы [83; 73; 185].

Динамика живой массы цыплят в период выращивания от суточного возраста до 40 дней представлена в таблице 56.

Анализ этих данных позволяет оценить эффективность различных методов кормления и содержания, а также выявить оптимальные условия для достижения максимальной продуктивности бройлеров.

Таблица 56 – Динамика живой массы птиц, г (n=50), (M±m)

Возрастной период, дни	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	42,2±0,26	42,1±0,34	42,1±0,37	42,2±0,45
7	159,6±0,98	161,4±1,11	162,8±1,32	162,6±1,40
14	377,7±2,31	382,8±2,56	386,6±2,67*	384,9±4,23
21	749,3±4,87	763,7±4,27*	778,5±7,30**	767,4±6,71*
28	1310,1±7,57	1329,8±5,52*	1357,1±9,81***	1340,3±8,64*
35	1968,4±14,57	2013,6±12,17*	2056,7±13,44***	2016,9±4,37**
40	2469,9±18,15	2519,5±14,38*	2576,7±16,89***	2528,7±13,18*

Из данных получено, что показатель живой массы у цыплят в возрасте суток был практически одинаков и составил от 42,1 до 42,2 г. Наиболее интенсивное повышение роста цыплят-бройлеров наблюдается на первой недели выращивания. При этом уже в возрасте 7 дней группы опыта 1, 2 и 3 были выше групп контроля на 1,8 (1,1 %); 3,2 (2,0 %) и 3,0 г (1,9 %), соответственно. Аналогичная закономерность получена в возрасте 14 дней – на 5,1; 8,9 (P<0,05) и 7,2 г или 1,4; 2,4 и 1,9 %, а в возрасте 28 дней – на 19,7 (1,5 %; P<0,05); 47,0 (3,6 %; P<0,001) и 30,2 г (2,3 %; P<0,05), соответственно.

Тенденцию наблюдали и в возрасте 35 дней и 40 дней. Бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) в возрасте 40 дней были больше контроля соответственно на 49,6 (2,0 %; P<0,05); 106,8 (4,3 %; P<0,001) и 58,8 г (2,4 %; P<0,05). Среди групп опыта (1, 2 и 3) наиболее значительная живая масса получена от цыплят 2 группы опыта, употреблявших в комбикормах добавку «Каролин» в дозе 2,5 л на 1 т комбикорма. Разница со 2 группой опыта была 57,2 (2,3 %; P<0,05) и 48,0 г (1,9 %; P<0,05).

Для полного представления об особенностях динамики живой массы цыплят-бройлеров был рассчитан показатель абсолютного и среднесуточного прироста (таблицы 57 и 58).

Из полученных данных отмечено, что абсолютный прирост повысился в группах опыта (1, 2 и 3) при внесении различных доз добавки «Каролин» в рацион бройлеров.

Таблица 57 – Абсолютный прирост бройлеров, г (n=50), (M±m)

Возраст, дней	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-7	117,4	119,3	120,7	120,4
8-14	218,1	221,4	223,8	222,3
15-21	371,6	380,9	391,9	382,5
22-28	560,8	566,1	578,6	572,9
29-35	658,3	683,8	699,6	676,6
36-40	501,5	505,9	520,0	511,8
За период 1-40	2427,7±15,37	2477,4±12,23*	2534,6±11,46***	2486,5±12,88**

Абсолютный прирост массы бройлеров группами опыта (1, 2 и 3) был выше группы контроля на 49,7 г или 2,0 % (P<0,05); 106,9 г или 4,4 % (P<0,001) и 58,8 г или 2,4 % (P<0,01), соответственно.

Таблица 58 – Изменение среднесуточного прироста птиц, г (n=50) (M±m)

Возраст, дни	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-7	16,8	17,0	17,2	17,2
8-14	31,2	31,6	32,0	31,8
15-21	53,1	54,4	56,0	54,6
22-28	80,1	80,9	82,7	81,8
29-35	94,0	97,7	99,9	96,7
36-40	100,3	101,2	104,0	102,4
За период 1-40	60,7±0,33	61,9±0,41*	63,4±0,36***	62,2±0,47*

К 40-дневному возрасту наиболее значимыми показателями среднесуточного прироста отличались цыплята групп опыта (1, 2 и 3) – на 1,2 (2,0 %; P<0,05); 2,7 (4,4 %; P<0,001) и 1,5 г (2,5 %; P<0,05) соответственно, в сравнении с группой контроля.

Основным из показателей в технологии производства мяса цыплят-бройлеров в промышленности является сохранность поголовья, которая характеризует жизнеспособность молодняка.

При проведении научно-хозяйственного исследования путем каждодневного учета выбраковки и падежа учитывали сохранность цыплят-бройлеров (рисунок 29).

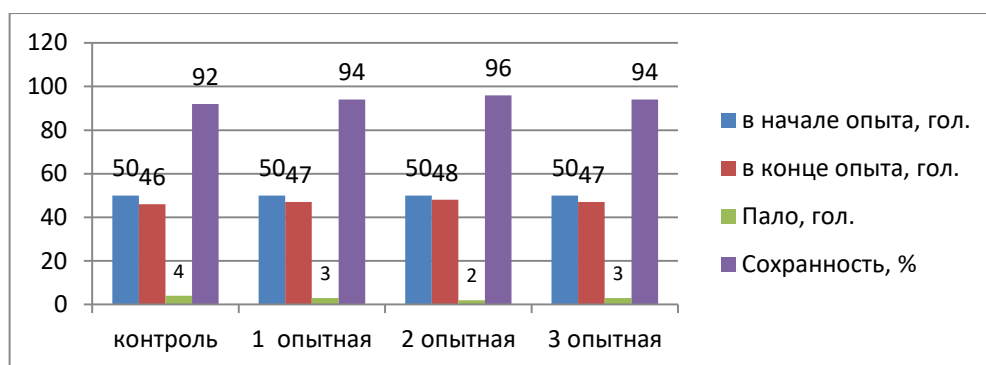


Рисунок 29 – Сохранность поголовья бройлеров

Исследование показало, что сохранность бройлеров в группах опыта (1, 2 и 3) была значительно выше, чем в группе контроля. В частности, наилучшие результаты продемонстрировала 2 группа опыта, где сохранность поголовья превысила контрольную группу на 4,0%.

В ходе эксперимента было установлено, что сохранность цыплят варьировалась от 92,0 до 96,0%. При этом падеж не был связан с особенностями кормления, а обусловлен такими факторами, как асфиксия или технологические травмы.

Таким образом, использование исследуемой добавки в составе комбикормов для бройлеров способствует увеличению живой массы, ускорению роста и повышению сохранности поголовья. Наиболее эффективные результаты были достигнуты во 2 группе опыта, где применялась добавка «Каролин» в дозировке 2,5 лит-ра на 1 тонну комбикорма.

3.4.6 Гематологические показатели бройлеров

Ерисанова О.Е., Комарова З.Б. и другие доказали: «...одним из важнейших показателей организма животных и птицы является кровь. Она является внутренней средой, посредством которой клетки тела получают все необходимые вещества из внешней среды, и куда выделяют многочисленные продукты своего обмена. Ее количественный и качественный состав во многом определяет интенсивность обмена веществ и связанных с ним процесса роста, развития и продуктивности...» [90; 91; 147].

Гематологические показатели бройлеров в исследовании, полученные с учетом технологии выращивания и возраста, говорят о том, что данные показатели находились в пределах физиологической нормы (таблица 59).

Таблица 59 – Содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови цыплят-бройлеров (n=6) (M±m)

Группа	Показатель		
	эритроциты, $10^{12}/л$	лейкоциты, $10^9/л$	гемоглобин, г/л
Контроль	2,9±0,07	26,0±0,26	96,1±0,21
1 опытная	3,0±0,04	26,0±0,24	98,3±0,89*
2 опытная	3,1±0,07	26,1±0,20	101,1±0,67***
3 опытная	3,1±0,05*	26,1±0,20	99,2±0,89**

В исследованиях получено, что по показателям содержания гемоглобина и количества эритроцитов в крови у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) были выше значения, чем в группе контроля, на 2,2 (2,3 %; $P<0,05$); 5,0 (5,2 %; $P<0,001$) и 3,1 г/л (3,2 %; $P<0,01$), и 0,1 (3,4 %); 0,2 ($6,9\%$) и $0,2 \cdot 10^{12}/л$ (6,9 %; $P<0,05$), соответственно.

В сравниваемых группах количество лейкоцитов варьировалось от 26,0 до $26,1 \times 10^9/л$.

По данным Саломатина В.В. и др. установлено: «...определение общего белка в сыворотке крови дает представление об уровне белкового питания и помогает диагностировать гепатопатию и нефропатию. Отклонения уровня белка от нормы свидетельствуют о глубоких нарушениях обмена веществ в организме...» [261].

Содержание в сыворотке крови общего белка и его фракций у бройлеров показаны в таблице 60 и на рисунке 30.

Таблица 60 – Морфологические показатели крови бройлеров (n=6), (M±m)

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Общий белок, г/л	42,0±0,20	42,7±0,50	43,9±0,49**	43,1±0,37*
В том числе: Альбумины, г/л	15,9±0,26	16,3±0,26	17,1±0,27**	16,7±0,20*
Глобулины, г/л	26,1±0,07	26,4±0,31	26,8±0,41	26,4±0,54

В исследованиях с введением в рацион цыплятам-бройлерам различных доз добавки «Каролин» выявили повышение общего белка в сыворотке крови во всех группах опыта.

Из данных установлено, что содержание общего белка в группах опыта (1, 2 и 3) превысило группу контроля на 0,7 (1,7 %); 1,9 (4,5 %; $P<0,01$) и 1,1 г/л (2,6 %; $P<0,05$), соответственно.

Среди бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) по показателю содержания общего белка в сыворотке крови преимущество было у 2 группы опыта, которые превосходили аналогов 1 и 3 группы опыта на 1,2 (2,8 %) и 0,8 г/л (1,9 %), соответственно.

В сыворотке крови содержание общего белка обуславливается синтезом и распадом 2-х белковых фракций – глобулина и альбумина.

Получено, что в сыворотке крови показатель абсолютного содержания альбуминов у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) был выше, по сравнению с группой контроля. Так, группы опыта (1, 2 и 3) превысили контроль по показателю абсолютного содержания альбуминов на 0,4 (2,5 %); 1,2 (7,5 %; $P<0,01$) и 0,8 г/л (5,0 %; $P<0,05$), соответственно.

Самое большое превышение по данному показателю имели бройлеры 2 группы опыта, превосходя 1 и 3 группу опыта на 0,8 (4,9 %) и 0,4 г/л (2,4 %), соответственно.

По полученным данным Комаровой З.Б. и др. было установлено: «...увеличение альбуминов в сыворотке крови бройлеров является резервом для повышения использования в организме пластического материала в синтезе белков тканей. Очевидно, альбуминовая фракция является наиболее мелкодисперсной, легко мобилизуется для синтеза тканевых белков растущего организма. Это согласуется с мнением ряда исследователей, которые считают, что содержание альбуминов в сыворотке крови характеризует уровень белкового обмена в организме. Повышение содержания альбуминовой фракции напрямую связано с продуктивностью...» [145].

Показатель содержания глобулинов бройлеров 1, 2 и 3 групп опыта был выше контроля на 0,3 г/л (1,1 %); 0,7 г/л (2,7 %) и 0,2 г/л (1,1 %). Альбумино-

глобулиновый коэффициент превышали группу контроля на 1,6 %; 5,0 % и 3,0 %, соответственно.

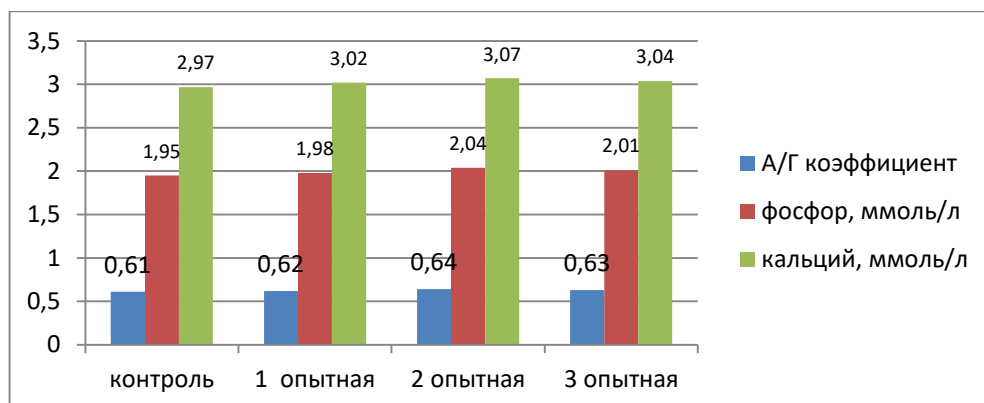


Рисунок 30 – Биохимические показатели крови бройлеров

Вывод, внесение в комбикорма групп опыта (1, 2 и 3) различных доз добавки «Каролин» активизирует в организме цыплят-бройлеров белковый обмен, что доказывается приростом живой массы их.

В сыворотке крови показатель содержания фосфора у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) превысил контроль, соответственно на 0,03 (1,5 %); 0,09 (4,6 %; $P < 0,05$) и 0,06 ммоль/л (3,1 %).

Исследованиями получено, что самый высокий показатель содержания кальция у цыплят групп опыта (1, 2 и 3) превосходил группу контроля на 0,05 (1,7 %); 0,10 (3,4 %; $P < 0,05$) и 0,07 ммоль/л (2,4 %), соответственно.

Следовательно, применение в рационах групп опыта (1, 2 и 3) различных доз добавки «Каролин» улучшило морфобиохимический состав крови бройлеров. Это позитивно сказалось на интенсивности роста и обменных процессах в группах опыта (1, 2 и 3).

3.4.7 Мясная продуктивность бройлеров

Для исследования влияния кормовых добавок на качество мяса и мясную продуктивность цыплят-бройлеров по достижении 40 дней провели контрольный убой. Данные контрольного убоя цыплят-бройлеров показаны в таблице 61.

Таблица 61 – Контрольный убой бройлеров, (n=6) (M±m)

Группа	Показатель		
	предубойная живая масса, г	масса потрошеной тушки, г	убойный выход, %
Контроль	2418,4±20,24	1747,1±14,39	72,2±0,17
1 опытная	2468,8±9,34*	1786,4±10,44*	72,4±0,21
2 опытная	2526,8±16,04**	1840,5±15,05**	72,8±0,20*
3 опытная	2477,9±9,43*	1794,8±8,55*	72,4±0,15

Контрольный убой показал, что предубойная живая масса у бройлеров группы контроля была ниже, чем у групп опыта (1, 2 и 3), на 50,4 (2,1 %; $P<0,05$); 108,4 (4,5 %; $P<0,01$) и 59,5 г (2,5 %; $P<0,05$), соответственно.

По показателю массы потрошеной тушки определена аналогичная закономерность: молодняк групп опыта (1, 2 и 3) превышал группу контроля на 39,3 (2,2 %; $P<0,05$); 93,4 (5,3 %; $P<0,01$) и 47,7 г (2,7 %; $P<0,05$), соответственно. Самый большой показатель массы потрошеной тушки получен у цыплят-бройлеров 2 группы опыта, чем в 1 и 3 группах опыта, на 54,1 (3,0 %; $P<0,05$) и 45,7 г (2,5 %; $P<0,05$), соответственно.

Убойный выход был больше в группах опыта (1, 2 и 3), они превосходили группу контроля на 0,2; 0,6 ($P<0,05$) и 0,2 %, соответственно [106].

Определение сортности мяса цыплят-бройлеров происходила согласно ГОСТ 31962-2013 «Мясо цыплят-бройлеров» [68].

Сортовой состав тушек подопытных бройлеров представлен на рисунке 31.

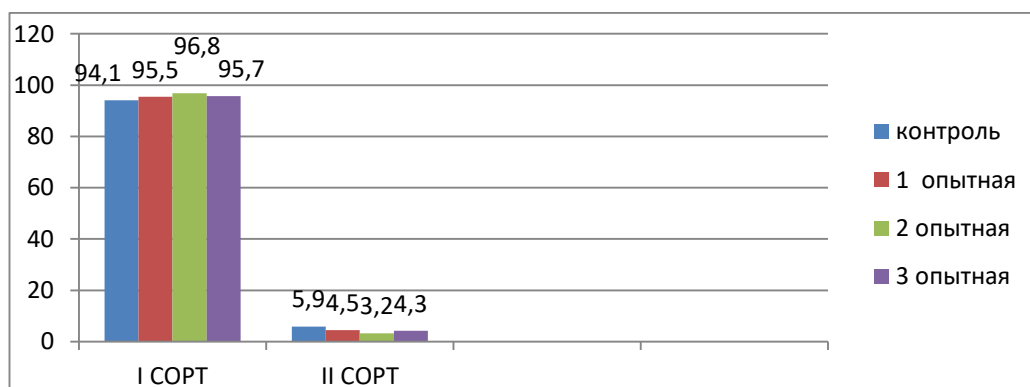


Рисунок 31 – Сортовой состав тушек бройлеров, %

В процессе опыта получено, что количество тушек I сорта от молодняка групп опыта (1, 2 и 3) превышало группу контроля на 1,4; 2,7 и 1,6 %, соответ-

ственно. Число тушек II сорта в группе контроля было высоким и составило 5,90; в 1 группе опыта – 4,50; во 2 группе опыта – 3,20 и в 3 группе опыта – 4,30 %.

Следовательно, введение в рацион бройлерам групп опыта (1, 2 и 3), разных доз добавки «Каролин» содействует увеличению показателей масса потрошеной тушки, товарному качеству и убойному выходу.

3.4.8 Морфологический состав тушек бройлеров

При выращивании птиц на мясо, помимо показателей, отвечающих за мясную продуктивность по итогам контрольного убоя, также следует уделять внимание исследованию мясных качеств тушек, а именно показателям выхода съедобных частей и выхода мышечной ткани. Полученные данные исследований показаны в таблицах 62 и 63.

Таблица 62 – Данные анатомической разделки тушек бройлеров, (n=6) (M±m)

Группа	Показатель		
	масса потрошеной тушки, г	масса съедобных частей тушки, г	масса несъедобных частей тушки, г
Контроль	1747,1±14,39	1368,0±11,72	379,1±2,67
1 опытная	1786,4±10,44*	1409,5±8,44*	376,9±1,32
2 опытная	1840,5±15,05**	1457,7±12,27***	382,8±2,77
3 опытная	1794,8±8,55*	1419,7±6,95**	375,1±1,67

В результате опыта получено, что у тушек групп опыта (1, 2 и 3) показатель массы съедобных частей был выше, по сравнению с группой контроля, на 41,5 (3,0 %; P<0,05); 89,7 (6,5 %; P<0,001) и 51,7 г (3,8 %; P<0,01), соответственно.

Таблица 63 – Масса различных мышц тушек бройлеров, (n=6) (M±m)

Группа	Показатель				
	масса всех мышц, г	масса грудных мышц, г	масса бедренных мышц, г	масса голени, г	соотношение грудных мышц ко всем мышцам
Контроль	1117,8±4,10	488,1±2,09	210,0±1,41	153,2±1,43	43,7
1 опытная	1132,1±3,96*	495,3±1,75*	213,5±8,17	156,3±0,60	43,8
2 опытная	1148,5±6,57**	504,8±4,59**	219,5±2,34**	159,6±1,04**	44,0
3 опытная	1138,6±5,74*	498,8±3,59*	214,9±1,15*	157,2±0,73*	43,8

Показатель массы мышечной ткани у группы контроля в тушках цыплят-бройлеров был ниже, чем в группах опыта (1, 2 и 3), на 14,3 (1,3 %; $P<0,05$); 30,7 (2,7 %; $P<0,01$) и 20,8 г (1,9 %; $P<0,05$), соответственно.

Бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) по показателю массы грудных мышц превышали группу контроля на 7,2 (1,5 %; $P<0,05$); 16,7 (3,4 %; $P<0,01$) и 10,7 г (2,2 %; $P<0,05$), соответственно. В опыте также получено, что бройлеры опытных групп (1, 2 и 3) превышали группу контроля по показателю массы бедренных мышц и мышц голени, соответственно на 3,5 (1,7 %); 9,5 (4,5 %; $P<0,01$); 4,9 г (2,3 %; $P<0,05$) и на 3,1 (2,0 %); 6,4 (4,2 %; $P<0,01$); 4,0 г (2,6 %; $P<0,05$).

Следовательно, дополнительное введение в комбикорма бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) различных доз добавки «Каролин» повысило и улучшило мясную продуктивность.

3.4.9 Химический состав и энергетическая ценность грудных мышц бройлеров

Анализ мясной продуктивности сельскохозяйственных птиц должен быть комплексным и учитывать не только количественные показатели выхода мяса, но и его качество [343]. Качество мяса определяется его химическим составом и энергетической ценностью, которые, в свою очередь, зависят от множества факторов.

Химический состав мяса является одним из ключевых показателей его питательной ценности. Он включает в себя белки, жиры, минеральные вещества, витамины и другие компоненты. Пищевая ценность мяса определяется именно этими веществами, которые обеспечивают организм необходимыми питательными элементами [322].

Факторы, влияющие на качество мяса [62; 152]:

1. Порода и вид птицы: разные породы и виды птиц имеют различный химический состав мяса. Например, мясо курицы отличается от мяса утки или индейки.

2. Возраст птицы: с возрастом птицы меняется состав мяса, что влияет на его питательную ценность.
3. Направление продуктивности: птицы, выращенные для получения мяса, имеют другой состав мяса по сравнению с птицами, выращенными для получения яиц.
4. Факторы внешнего действия: к ним относятся условия содержания, климатические условия и другие внешние факторы.
5. Кормление: это один из самых важных факторов, влияющих на качество мяса. Правильное питание обеспечивает птицам необходимые питательные вещества, что отражается на составе мяса.

Для более детального анализа качества мяса можно рассмотреть химический состав и энергетическую ценность грудных мышц (таблица 64). Эти данные позволяют оценить питательную ценность мяса и его пригодность для употребления в пищу.

Таблица 64 – Химический состав и энергетическая ценность грудных мышц бройлеров, % (n=6), (M ±m)

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Влага	73,4±0,08	73,3±0,03	73,1±0,04**	73,2±0,08
Сухое вещество	26,6±0,08	26,7±0,03	26,9±0,04**	26,8±0,08
Органическое вещество	25,6±0,08	25,7±0,03	25,9±0,05*	25,8±0,09
Белок	22,7±0,06	22,8±0,08	23,0±0,06**	22,9±0,04*
Жир	2,9±0,11	2,9±0,08	2,9±0,10	2,9±0,08
Зола	1,0±0,01	1,0±0,01	1,0±0,02	1,0±0,02
Энергетическая питательность, МДж/кг	5,0±0,04	5,0±0,02	5,1±0,03	5,1±0,03

В процессе опыта получено, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) в грудных мышцах содержалось выше сухого вещества, в сравнении с аналогами группы контроля, на 0,1; 0,3 (P<0,01) и 0,2 %, органического вещества – на 0,1; 0,3 (P<0,05) и 0,2 %, соответственно.

Исследование показало, что применение различных доз добавки «Каролин» в рационах бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) оказывает положительное воздействие на качественные показатели мяса грудных мышц.

Среди групп опыта (1, 2 и 3) наилучшие результаты по содержанию сухого вещества в грудных мышцах продемонстрировала 2 группа опыта. Она превосходила по этому показателю группы опыта 1 и 3 на 0,2 ($P<0,01$) и 0,1 % соответственно. Аналогичная ситуация наблюдалась и с органическим веществом, где 2 группа опыта также превосходила группы опыта 1 и 3 на 0,2 ($P<0,01$) и 0,1 % соответственно.

Повышение содержания сухого вещества в мясе грудных мышц в группах опыта (1, 2 и 3) было достигнуто за счет увеличения содержания белка. Содержание белка в группах опыта превысило группу контроля на 0,1; 0,3 ($P<0,01$) и 0,2 % ($P<0,05$) соответственно.

Содержание жира и золы в грудных мышцах между цыплятами-бройлерами было одинаковым, что свидетельствует о том, что добавка «Каролин» не оказывает значительного влияния на эти показатели.

Не было выявлено значительных различий по показателю энергетической питательности у бройлеров всех групп, что указывает на то, что добавка «Каролин» не оказывает существенного влияния на этот показатель.

Таким образом, применение различных доз добавки «Каролин» в рационах бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) благоприятно воздействует на качественные показатели мяса грудных мышц, повышая содержание сухого вещества и белка. Однако, добавка не оказывает значительного влияния на содержание жира, золы и энергетическую питательность мяса.

3.4.10 Биологическая ценность, кулинарные и технологические свойства грудных мышц бройлеров

Мясо является важным источником полноценного белка, необходимого для нормального функционирования организма. Полноценные белки содержат все не-

заменимые аминокислоты, которые не могут синтезироваться в организме и должны поступать с пищей. Одним из показателей биологической ценности мяса является содержание в нем триптофана – незаменимой аминокислоты, которая играет ключевую роль в синтезе белков и других важных соединений [179; 13].

Для оценки биологической ценности мяса бройлеров были проведены исследования, в ходе которых отобрали 6 проб мяса грудных мышц от всех исследуемых групп. Эти пробы были подвергнуты анатомической разделке и анализу на содержание триптофана и оксипролина – заменимой аминокислоты, которая также присутствует в мясе.

Результаты исследований представлены в таблице 65, где можно увидеть, что содержание триптофана в мясе бройлеров варьирует в зависимости от различных факторов, таких как порода, возраст и условия содержания. Чем выше содержание триптофана, тем выше биологическая ценность мяса, так как это указывает на большее количество полноценных белков.

Таблица 65 – Биологическая ценность средней пробы мяса грудных мышц у бройлеров (n=6), (M±m)

Группа	Показатель		
	триптофан, %	оксипролин, %	БКП, ед.
Контроль	1,4±0,02	0,3±0,02	4,7
1 опытная	1,5±0,02**	0,3±0,02	5,0
2 опытная	1,6±0,03***	0,3±0,02	5,3
3 опытная	1,5±0,03*	0,3±0,03	5,0

В процессе опыта получено, что триптофана в средней пробе грудных мышц у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) содержалось больше, чем в группе контроля, на 0,1 (P<0,01); 0,2 (P<0,001) и 0,1 % (P<0,05), соответственно. Разница по данному показателю между группами опыта составила 0,1 % в пользу 2 группы опыта.

Содержание оксипролина в мясе грудных мышц бройлеров было одинаковым.

Белково-качественный показатель (БКП) был больше в группах опыта (1, 2 и 3) по сравнению с группой контроля на 6,4; 12,8 и 6,4 %, соответственно.

БКП считается удовлетворительным в мясе, если на 1 часть оксипролина нужно 5 частей триптофана.

Технологические свойства мяса формулируют, в основном, кулинарную ценность продукции и играют существенную роль в оценке его качества (рис. 32).

В процессе опыта получено, что влагоудерживающая способность мяса была больше в группах опыта (1, 2 и 3), принимавших дополнительно в рационе различные дозы добавки «Каролин» (таблица 66).

Таблица 66 – Кулинарные и технологические свойства грудных мышц бройлеров (n=6), (M±m)

Группа	Показатель	
	влагоудерживающая способность, %	увариваемость, %
Контроль	59,0±0,07	35,4±0,07
1 опытная	59,2±0,07	34,9±0,17*
2 опытная	59,4±0,11*	34,6±0,10***
3 опытная	59,4±0,07**	34,9±0,11**

В исследовании получено, что влагоудерживающая способность мяса была больше в группах опыта (1, 2 и 3), превосходя группу контроля на 0,2; 0,4 (P<0,05) и 0,4 % (P<0,01), соответственно. Показатель увариваемости мяса был больше у молодняка группы контроля, по сравнению с группами опыта (1, 2 и 3), на 0,5 (P<0,05); 0,8 (P<0,001) и 0,5 % (P<0,01), соответственно.

Разница по данному показателю между 1 и 3 группами опыта получена 0,3 % (P<0,05) от бройлеров 2 группы опыта.

КТП – это соотношение показателя влагоудерживающей способности и показателя увариваемости. КТП мяса грудных мышц был практически одинаков и в группе контроля, и в группах опыта (1, 2 и 3).

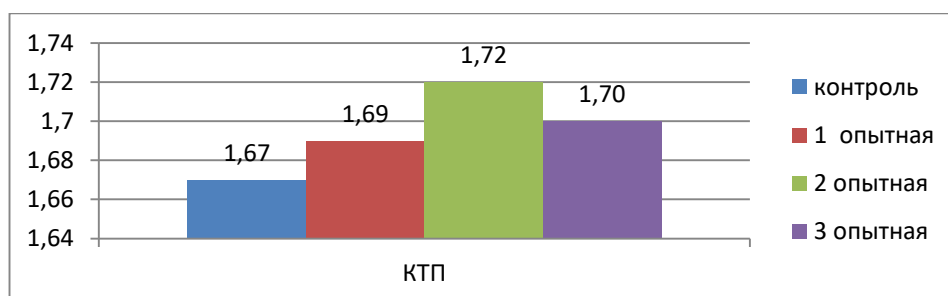


Рисунок 32 – Кулинарно-технологический показатель

Следовательно, мясо бройлеров, принимавших при кормлении добавку «Каролин» в различных дозах, характеризовалось лучшей биологической и пищевой ценностью, а также хорошим кулинарно-технологическим свойством.

3.4.11 Органолептическая оценка мяса бройлеров

По итогу научно-хозяйственных исследований провели органолептическую оценку качества мяса и приготовленного из мяса цыплят-бройлеров всех групп бульона.

При внешнем осмотре тушек они имели: упругую консистенцию с насыщенным желтоватым оттенком, сухую поверхность кожи, внутренний и подкожный жир желтоватого цвета, запах тушек и запах внутренних органов был соответствующим (специфическим) для мяса курицы. Мясо на разрезе было плотным, мышцы груди эластичные, по цвету белые с легким красноватым оттенком, сухожилия белые, блестящие и упругие.

Органолептическая оценка является важным методом анализа качества мясной продукции. Она позволяет быстро и одновременно выявить целый комплекс характеристик, таких как цвет, аромат, вкус, сочность, консистенция и нежность, которые обычно не определяются лабораторными методами.

Оценка органолептических показателей жареного, вареного мяса и бульона, полученного от цыплят, проводилась по 5-балльной шкале в соответствии с методикой ВНИТИП (2004) (рисунки 33, 34, 35). Этот метод позволяет получить объективные данные о качестве продукции, которые могут быть использованы для улучшения производственных процессов и повышения качества конечного продукта.

Органолептическая оценка является эффективным методом анализа качества мясной продукции. Она позволяет быстро и одновременно выявить целый комплекс характеристик, которые обычно не определяются лабораторными мето-

дами. Результаты оценки могут быть использованы для улучшения производственных процессов и повышения качества конечного продукта.

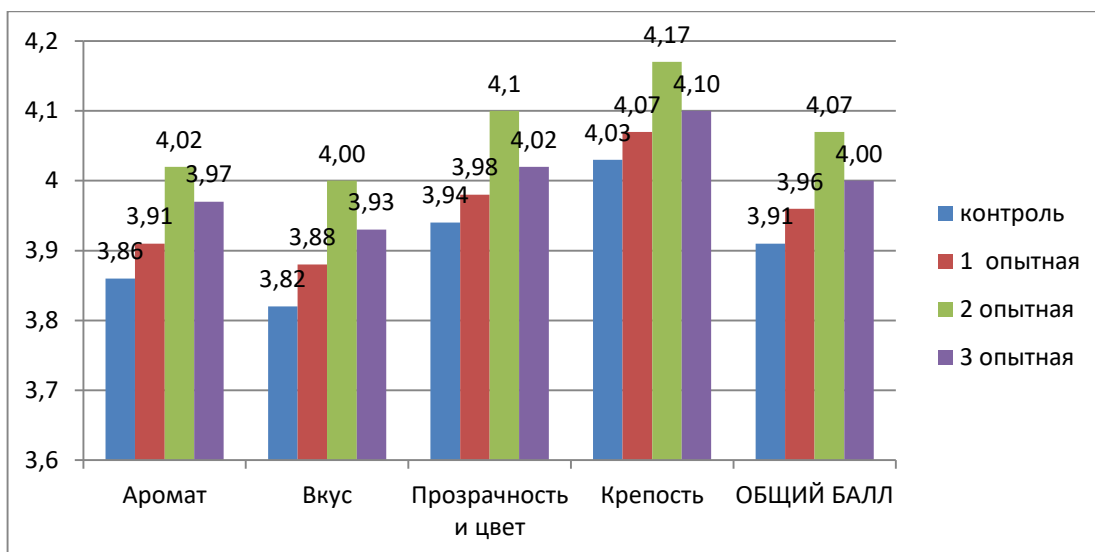


Рисунок 33 – Органолептическая оценка бульона из грудных мышц, балл

Анализ полученных данных показал, что достоверных отличий между группами по органолептическим показателям бульона не выявлено. Однако, самый высокий балл по бульону был получен во 2 группе опыта – 4,07. Мясной бульон группы контроля, 1 и 3 групп опыта уступал на 4,10; 2,78 и 1,75 % соответственно.

Показатели оценки органолептики мяса вареного из грудных мышц показаны на рисунке 34.

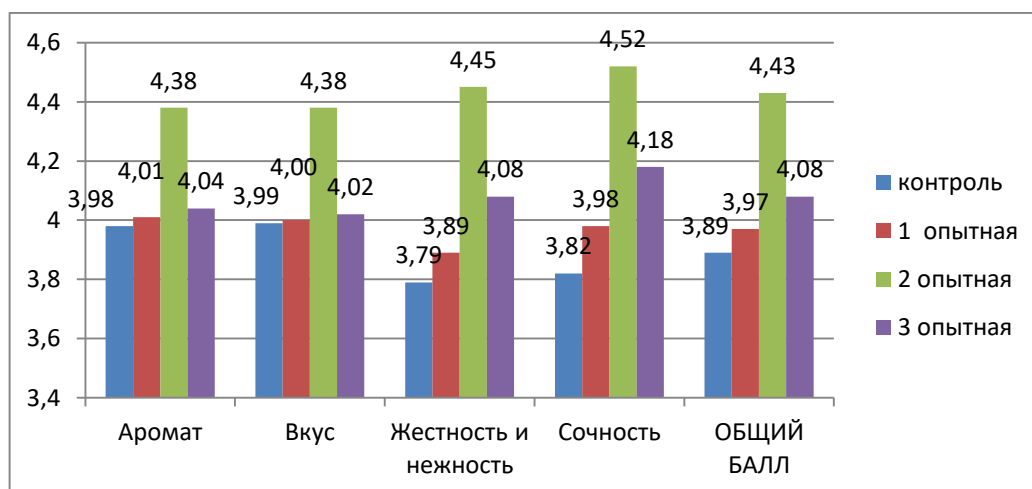


Рисунок 34 – Органолептическая оценка мяса вареного у бройлеров, балл

В результате исследований получено, что, по оценке органолептики, мясо вареное отличалось: нежностью, сочностью и имело специфический приятный вкус, а посторонних привкусов и запахов не обнаружено.

Анализируя данные вкусовых качеств оценки дегустации мяса вареного грудных мышц цыплят-бройлеров, заметили, что достоверных отличий не выявлено между группами контроля и опыта (1, 2 и 3), но самый большой балл был во 2 группе опыта – 4,43. Немного по этому показателю уступают группа контроля, 1 и 3 группы опыта – на 0,54, 0,46 и 0,35 балла, соответственно.

Оценка качества мяса жареного из грудных мышц по органолептике цыплят-бройлеров показана на рисунке 35.

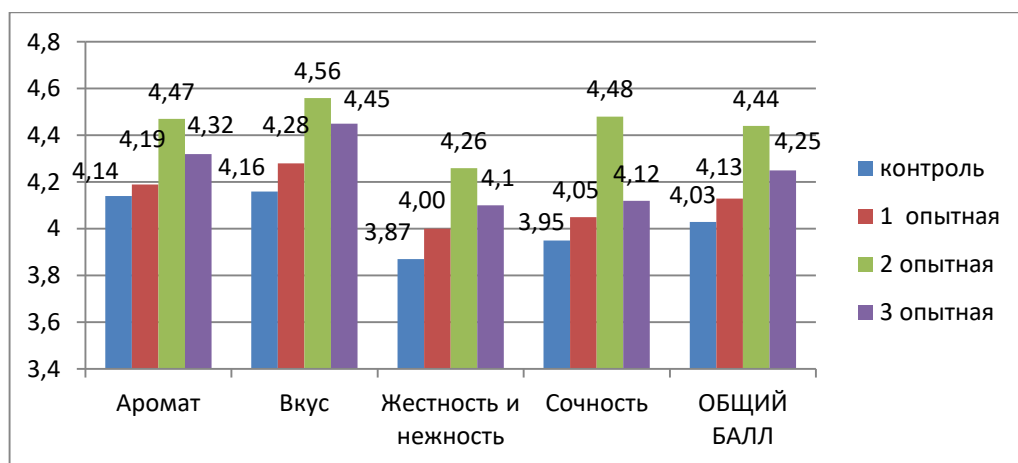


Рисунок 35 – Органолептическая оценка мяса жареного у бройлеров, балл

Данные говорят, что оценка по дегустации вкусовых качеств мяса жареного не показала достоверных различий (статистически) между группами контроля и опыта (1, 2 и 3).

Наиболее высокая оценка жареного мяса по качеству получена во 2 группе опыта – 4,44 балла. Бройлеры 2 группы опыта по показателю вкуса превышали аналогов группы контроля, 1 и 3 опыта на 0,41 (10,2 %); 0,31 (7,5 %) и 0,19 баллов (4,5 %) соответственно.

Следовательно, применение в составе комбикормов различных доз добавки «Каролин» содействует улучшению показателей органолептики мяса и бульона бройлеров.

3.4.12 Экономическая эффективность применения бета-каротиновой добавки «Каролин» в рационах бройлеров

В нашем опыте методика экономической эффективности включала в себя: затраты комбикорма на 1 кг прироста за время исследования, расчет стоимости корма на 1 кг прироста, прибыль и рентабельность.

Показатели экономической эффективности выращивания бройлеров с введением в рацион добавки «Каролин» показаны в таблице 67.

Таблица 67 – Экономическая эффективность выращивания бройлеров

Показатель	Группа			
	контроль	1 опыт- ная	2 опыт- ная	3 опыт- ная
Поголовье в убойном возрасте, гол.	46	47	48	47
Выход мясопродуктов, кг	80,36	83,96	88,34	84,35
Расход корма: на 1 кг прироста живой массы, кг	1,83	1,80	1,76	1,79
на все поголовье, кг	204,46	209,34	214,48	209,53
Производственные затраты, рублей	6714,38	6809,18	6835,82	6856,74
Производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов, рублей	83,55	81,10	77,38	81,29
Цена реализации 1 кг мясопродуктов, руб.	92,08	92,08	92,08	92,08
Расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов, руб.	8,53	10,98	14,70	10,80
Уровень хозрасчетной рентабельности, %	10,21	13,54	19,00	13,29

В исследованиях получено, что выход мясопродуктов в группах опыта (1, 2 и 3) был больше, чем в группе контроля, 4,48; 9,93 и 4,97 %.

Однако в результате закупки исследуемого добавки «Каролин» повысились производственные затраты, в сравнении с группой контроля, на 1,41; 1,81 и 2,12 %, соответственно.

Добавление в комбикорма цыплятам групп опыта (1, 2 и 3) разных доз добавки «Каролин» снизило производственную себестоимость 1 кг мясопродукции, в сравнении с группой контроля, на 2,45; 6,17 и 2,27 руб., соответственно. Показатель в группах опыта (1, 2 и 3) расчетной прибыли на 1 кг мясопродукции был

выше, в сравнении с группой контроля соответственно - на 2,45 руб.; 6,17 руб. и 2,26 руб. Уровень рентабельности в группе контроля был меньше, чем в группах опыта (1, 2 и 3) на 3,33; 8,79 и 3,08 %, соответственно.

Следовательно, по зоотехническим и по экономическим показателям самая выраженная эффективность выявляется при применении в составе комбикорма бройлеров 2 группы опыта, которым ввели 2,5 л добавки «Каролин» на 1 т комбикорма.

3.5 Влияние бета-каротиновой добавки «Каролин» в комплексе с пробиотиками на качество мяса и мясную продуктивность цыплят-бройлеров

3.5.1 Кормление и содержание бройлеров

В ходе проведенных исследований изучалось воздействие кормовой добавки «Каролин» и различных пробиотиков («Субтилис-С», «Бацелл-М», «Целлобактерин-Т») на показатели роста и развития молодняка птицы мясного направления.

Научные эксперименты проводились на птицефабрике АО «Краснодонская», в Иловлинском районе Волгоградской области.

Выполнялись исследования методом аналогов. Были сформированы четыре равнозначные группы цыплят-бройлеров кроссов «Росс-308». Каждая группа состояла из 50 особей и содержалась отдельно друг от друга. Возраст цыплят на момент начала эксперимента составлял сутки.

Продолжительность опыта составила 40 дней. По завершении периода наблюдений оценивались такие важные характеристики, как привесы живой массы, сохранность поголовья, состояние здоровья бройлеров, биохимические показатели крови и интенсивность обменных процессов организма.

В качестве исследуемых факторов выступали следующие вещества:

- кормовая добавка «Каролин»;
- пробиотики «Субтилис-С», «Бацелл-М», «Целлобактерин-Т».

Данные добавки вводились в рацион групп опыта (1, 2 и 3), тогда как группа контроля употребляла стандартный комбикорм без дополнительных компонентов (таблица 68).

Полученные данные показали, что применение указанных выше веществ оказывало положительное влияние на основные зоотехнические показатели. Добавление в корма «Каролина» способствовало улучшению усвояемости питательных элементов рациона, повышению иммунитета и устойчивости животных к стрессовым факторам.

Применение пробиотиков положительно сказывалось на состоянии кишечной микрофлоры цыплят-бройлеров, предотвращении дисбактериоза и улучшении

пищеварения. Все это позволило повысить среднесуточные приросты живой массы и снизить затраты кормов на единицу продукции.

Таблица 68 – Схема научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Количество голов	50	50	50	50
Продолжительность выращивания, дней	40	40	40	40
Особенности кормления	Полнорационный комбикорм (ПК)	ПК, + 2,5 л добавки «Каролин» + 350 г пробиотика «Субтилис-С» на 1 т комбикорма	ПК, + 2,5 л добавки «Каролин» + 2 кг пробиотика «Бацелл-М» на 1 т комбикорма	ПК, + 2,5 л добавки «Каролин» + 1 кг пробиотика «Целлобактерин-Т» на 1 т комбикорма

Таким образом, проведённые исследования подтвердили эффективность использования кормовых добавок и пробиотиков в практике промышленного выращивания птицы. Полученные результаты могут служить основой для разработки рекомендаций по оптимизации кормления бройлеров с целью повышения экономической отдачи птицеводческих предприятий.

Цыплят-бройлеров кормили полнорационными комбикормами: ПК-0 – с 1 по 4 день; ПК-2 – с 5 по 14 день; ПК-5 – с 15 по 28 день; ПК-6 – с 29 по 34 день и ПК-7 – с 35 по 40 день.

Для исследования особенностей кормления бройлеров была разработана специальная программа питания, включающая использование различных добавок и пробиотиков. Цель эксперимента состояла в определении влияния добавления препарата «Каролин» вместе с различными видами пробиотиков («Субтилис-С», «Бацелл-М», «Целлобактерин-Т») на показатели роста и развития.

Цыплята группы контроля употребляли стандартный полнорационный комбикорм (ПК), соответствующий фазам выращивания.

Каждая из групп опыта (1, 2 и 3) получала основной рацион ПК, дополненный определёнными дозировками добавки «Каролин» и пробиотика:

- 1 группа опыта: комбикорм ПК + 2,5 литра добавки «Каролин» + 350 граммов пробиотика «Субтилис-С» на одну тонну корма.
- 2 группа опыта: комбикорм ПК + 2,5 литра добавки «Каролин» + 2 килограмма пробиотика «Бацелл-М» на одну тонну корма.
- 3 группа опыта: комбикорм ПК + 2,5 литра добавки «Каролин» + 1 килограмм пробиотика «Целлобактерин-Т» на одну тонну корма.

Таким образом, экспериментальные условия обеспечивали возможность сравнить влияние каждого из пробиотических компонентов на физиологические характеристики цыплят-бройлеров, позволяя выявить наиболее эффективные комбинации кормовых добавок для улучшения качества продукции птицеводства.

Питательность и состав комбикормов показаны в таблице 69.

Таблица 69 – Состав и питательность комбикорма для бройлеров, %

Показатель	Рецепты полнорационных комбикормов, %				
	ПК-0 с 1 по 4 день	ПК-2 с 5 по 14 день	ПК-5 с 15 по 28 день	ПК-6 с 29 по 34 день	ПК-7 с 35 по 40 день
1	2	3	4	5	6
Пшеница (СП-13,5 %)	39,4	39,7	57,7	63,5	60,6
Соевый шрот (СП-46 %)	25,2	24,2	16,1	12,0	14,7
Подсолнечный шрот (СП-36,4 %)	-	4,00	6,00	4,9	-
Кукуруза (СП-8,5 %)	19,5	18,0	5,0	-	5,0
Рыбная мука (СП-65 %)	4,8	3,0	1,5	1,5	1,3
Масло подсолнечное	1,5	3,1	3,7	5,0	2,8
БВМК 2 % Старт	2,0	-	-	-	-
Дрожжи кормовые	-	1,0	1,5	1,9	2,0
Кукурузный глютен	4,0	3,0	2,0	1,5	-
Премикс П5 «Старт»	-	2,0	-	-	-
Премикс П5 «Рост»	-	-	1,5	-	-
Премикс П5 «Финиш»	-	-	-	1,5	1,5
Дефтор.фосфор	-	0,4	0,6	-	0,7
Монокальций фосфат	0,8	0,5	0,1	0,3	0,2
Лизин	-	0,05	0,1	0,1	0,04
Селатек ВА сухой	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Провигард	-	-	-	0,5	0,5
Мясо-костная мука (СП-62 %)	-	-	2,8	4,5	5,5
Подсолнечник нешелуш. (СП-16,5 %)	-	-	-	-	2,5

Продолжение таблицы 69

1	2	3	4	5	6
Птичий жир	-	-	-	1,6	2,2
Мел (Са-35 %)	0,7	0,5	0,8	0,8	0,1
Соль	-	0,1	0,1	0,1	0,1
Поултра Стар	0,1	0,1	0,1	-	-
МикофиксСелект	0,1	0,1	0,1	-	-
Треонин	-	-	0,02	-	-
Рыбий жир	0,5	-	-	-	-
Молочная сыворотка	1,3	-	-	-	-
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100 г содержится, г:					
обменная энергия, МДж	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3
сырой протеин	24,6	24,2	22,9	21,8	21,1
сырая клетчатка	3,1	3,7	4,0	3,9	3,4
сырой жир	3,9	5,0	5,7	8,5	7,9
лизин	1,6	1,5	1,3	1,1	1,1
метионин	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5
метионин+цистин	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0
триптофан	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
треонин	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8
линолевая кислота	1,8	3,0	3,3	4,3	4,2
кальций	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9
фосфор	0,7	0,7	0,70	0,7	0,7

При выращивании цыплят-бройлеров особое внимание уделялось созданию оптимальных условий, соответствующих рекомендациям по содержанию птицы мясного направления продуктивности («Росс-308»). Цыплята размещались напольным способом на глубокой подстилке, что позволяло обеспечить им комфортные условия роста и развития. При этом соблюдалась нормативная плотность посадки – 15 голов на квадратный метр площади помещения.

Микроклиматические показатели поддерживались на уровне рекомендованных норм. Температура воздуха в помещении варьировалась в зависимости от возраста птиц: в начале периода выращивания составляла 33–32 °С, а ближе к концу снижалась до 23–22 °С. Относительная влажность поддерживалась на отметке около 60% вначале и повышалась до 65% к завершению эксперимента. Воздухообмен обеспечивал необходимую вентиляцию помещений: на начальном этапе показатель составлял 0,25–0,27 м³/ч на одну голову, а к окончанию вырастал до 1,9–3,1 м³/ч.

Освещённость внутри птичника регулировалась соответствующим образом: первоначально уровень света равнялся 25 люксам, затем плавно уменьшался до 10 люкс.

Кормление цыплят осуществлялось вручную, обеспечивая постоянный доступ к свежему комбикорму, разложенному в специализированных кормушках. Добавляемые в рацион экспериментальные компоненты вводились ступенчатым методом, равномерно распределяясь среди поголовья. Вода подавалась свободно, позволяя каждому животному получать необходимое количество жидкости.

Таким образом, соблюдение всех указанных параметров способствовало эффективному росту и развитию молодняка, создавая благоприятные условия для максимального проявления генетического потенциала мясного кросса «Росс-308».

Цыплята мясного кросса «Росс-308» всех 4 групп (контроль и 3 опытные) поедали комбикорм (полнорационный) – ПК, который изготовили на Качалинском комбикормовом заводе, соответственно возрасту цыплят: ПК-0 содержал в 100 г комбикорма обменной энергии (ОЭ) – 1,2 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 24,6 г; ПК-2 содержал: обменной энергии (ОЭ) – 1,2 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 24,2 г; ПК-5 содержал: обменной энергии (ОЭ) – 1,2 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 22,9 г; ПК-6 содержал: обменной энергии (ОЭ) – 1,3 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 21,8 г; ПК-7 содержал: обменной энергии (ОЭ) – 1,3 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 21,1 г.

3.5.2 Затраты и поедаемость корма, влияющие на прирост живой массы бройлеров

По исследованиям Мишуровой М.Н. выявлено: «...поедаемость и затраты корма являются очень важными показателями эффективности выращивания сельскохозяйственных животных и птиц и в особенности мясных цыплят, так как в промышленном птицеводстве затраты на корма составляют около 70 % от общих денежных затрат. Поэтому очень важно организовывать кормление таким образом, чтобы, с одной стороны, снизить потребление корма, а с другой, – обеспе-

чить достаточный уровень поступления питательных веществ в организм птицы...» [200].

Основными показателями в зоотехнии считаются затраты и поедаемость корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров (таблица 70).

Таблица 70 – Затраты и поедаемость корма на 1 кг прироста живой массы бройлеров

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Задано	4574,0 г			
Съедено, г	4453,1	4465,4	4470,7	4480,3
%	97,4	97,8	97,8	98,0
Прирост живой массы, г	2444,5	2496,2	2506,1	2563,8
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,82	1,79	1,78	1,75

Полученные данные указывают на то, что добавка в комбикорм цыплятам-бройлерам «Каролин» совместно с пробиотиками «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т» за опыт (40 дней), увеличило поедаемость кормов в группах опыта (1, 2 и 3), в сравнении с группой контроля, на 0,28; 0,40 и 0,59 %, соответственно.

Отмечено, что показатель затрат корма на 1 кг прироста в группах опыта (1, 2 и 3) был меньше, в сравнении с группой контроля. Затраты корма на 1 кг увеличения живой массы в группах опыта (1, 2 и 3) стали ниже, чем в контроле, на 0,03 (1,65 %); 0,04 (2,20 %) и 0,07 кг (3,85 %), соответственно.

Однако цыплята 3 группы опыта по данному показателю были меньше, в сравнении с аналогами 1 и 2 группами опыта, – на 0,04 (2,23 %) и 0,03 кг (1,69 %), соответственно.

Следовательно, наилучшая оплата кормом на прирост живой массы получена у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3). Это доказывает, что исследуемые добавки лучше переваривали и усваивали питательные вещества корма, а значит, способствовали интенсивному росту цыплят.

3.5.3 Переваримость питательных веществ рациона бройлеров

Мясная продуктивность бройлеров, в основном, обуславливается использованием питательных веществ и степенью усвоения поступающих в организм птицы корма. В исследовании был произведен расчет коэффициентов переваримости корма бройлеров, которые показаны в таблице 71.

Таблица 71 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона бройлерами, % (n=6), (M±m)

Группа	Показатель				
	сухое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
Контроль	76,7±0,26	91,7±0,20	76,6±0,25	16,1±0,18	88,9±0,24
1 опытная	77,1±0,07	92,3±0,13*	77,5±0,22*	17,0±0,25*	89,7±0,24*
2 опытная	77,4±0,07*	92,4±0,10*	77,7±0,16**	17,3±0,25**	89,9±0,30*
3 опытная	78,3±0,20***	92,9±0,18**	78,5±0,17***	17,5±0,23***	90,3±0,26**

Коэффициент переваримости сухого вещества комбикорма в группах опыта (1, 2 и 3) повысился на 0,4; 0,7 (P<0,05) и 1,6 % (P<0,001), сырого протеина – на 0,6 (P<0,05); 0,7 (P<0,05) и 1,2 % (P<0,01), сырого жира – на 0,9 (P<0,05); 1,1 (P<0,01) и 1,9 % (P<0,001), сырой клетчатки – на 0,9 (P<0,05); 1,2 (P<0,01) и 1,4 % (P<0,001), БЭВ (безазотистые экстрактивные вещества) – на 0,8 (P<0,05); 1,0 (P<0,05) и 1,4 % (P<0,01), соответственно.

Сделав анализ переваримости питательных веществ между группами опыта (1, 2 и 3), отмечаем, что у бройлеров 3 группы опыта был больше коэффициент переваримости сухого вещества на 1,2 (P<0,001) и 0,9 % (P<0,001); сырого протеина – на 0,6 (P<0,05) и 0,5 % (P<0,05); сырого жира – на 1,0 (P<0,01) и 0,8 % (P<0,01), и БЭВ – на 0,6 и 0,4 % соответственно, в сравнении с 1 и 2 группами опыта.

Анализ приведенных коэффициентов переваримости питательных веществ рациона продемонстрировал, что наиболее значительные результаты получены в комплексе с добавкой «Каролин» и исследуемыми пробиотиками в группах опыта (1, 2 и 3).

Следовательно, результаты опыта показали, что внесение в комбикорма бройлеров исследуемые добавки повышают переваримость питательных веществ. Наилучшие результаты установлены у бройлеров, в рацион которых ввели 2,5 л добавки «Каролин» и 1 кг пробиотика «Целлобактерин-Т».

3.5.4 Баланс и использование азота, кальция и фосфора бройлерами

Исследования таких ученых, как Малахов А. и др., Комарова З.Б. и др., определили: «... интенсивность обменных процессов, как и уровень использования питательных веществ, поступающих в организм с кормом, довольно точно определяются и позволяют проследить, на какие цели они используются. Повышение степени использования азота корма бройлерами находится в прямой зависимости от уровня переваримости ими питательных веществ, напрямую согласуются с показателями роста их живой массы...» [188; 144].

Данные исследования по балансу и использованию азота рациона цыплятами-бройлерами были положительными, но отмечены небольшие различия от применения в комбикормах добавки «Каролин», пробиотиков «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т» (таблица 72).

Таблица 72 – Баланс и использование азота рациона бройлерами, г (n=6), (M±m)

Группа	Показатель			
	принято с кормом	выведено с пометом	усвоено	коэффициент использования от принятого, %
Контроль	5,9±0,03	2,6±0,07	3,3±0,05	55,9±1,09
1 опытная	5,9±0,04	2,5±0,04	3,4±0,05	57,6±0,62
2 опытная	6,0±0,06	2,4±0,09	3,6±0,03***	60,0±1,05*
3 опытная	6,0±0,07	2,3±0,10*	3,7±0,05***	61,7±1,24**

Из полученных данных заметно, что количество потребляемого азота цыплятами было на одном уровне, но с пометом бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) выделили количество азота меньше, в сравнении с группой контроля.

Однако в теле цыплят-бройлеров группы контроля отложилось меньше азота, чем в группах опыта (1, 2 и 3), соответственно на 0,10 (3,0 %); 0,3 (9,1 %; P<0,001) и 0,4 г (12,1 %; P<0,001).

Выявлено, что использование азота от принятой его дозы в рационе у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) больше, чем в группе контроля, на 1,7; 4,1 ($P<0,05$) и 5,8 % ($P<0,01$), соответственно. Лучшими результатами между группами опыта (1, 2 и 3) по отложению азота в теле и использованию его от принятого получено в 3 группе опыта. Молодняк 3 группы опыта, в сравнении с группами опыта 1 и 2, азота отложил в теле выше, на 0,3 (8,8 %; $P<0,01$) и 0,1 г (2,8 %) соответственно, и они легче использовали азот от принятого с кормом на 4,1 ($P<0,05$) и 1,7 %.

Баланс и использование кальция и фосфора корма бройлерами продемонстрированы в таблице 73.

Таблица 73 – Баланс и использование кальция и фосфора бройлерами, г
($n=6$), ($M\pm m$)

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Кальций				
Поступило с кормом	1,5±0,02	1,5±0,02	1,6±0,03	1,6±0,03
Выделено с пометом	0,8±0,02	0,8±0,03	0,7±0,04*	0,7±0,04*
Отложено в теле	0,7±0,01	0,7±0,02	0,9±0,01***	0,9±0,02***
Коэффициент использования, % от принятого	46,7±0,88	46,7±1,41	56,2±1,64***	56,2±1,86***
Фосфор				
Поступило с кормом	1,3±0,02	1,3±0,03	1,4±0,01	1,4±0,02
Выделено с пометом	0,8±0,03	0,8±0,04	0,8±0,02	0,7±0,04*
Отложено в теле	0,5±0,02	0,5±0,02	0,6±0,03*	0,7±0,02***
Коэффициент использования, % от принятого	38,5±2,02	38,5±1,55	42,3±2,14	50,0±1,65**

Полученные данные подтверждают, что бройлеры исследуемых групп получали с рационом кальция и фосфора практически одинаковое количество. Определено, что цыплята группы контроля и 1 группы опыта за сутки в среднем с пометом выделили 0,8 г кальция и фосфора, а группы опыта (2 и 3) – 0,7 и 0,7 г и 0,8 и 0,7 г.

Усвояемость кальция и фосфора в группах опыта (2 и 3) также была больше на 0,01 и 0,01; 0,01 и 0,02 г, в сравнении с группой контроля.

Показатель коэффициента использования кальция и фосфора от принятого с кормом был больше у групп опыта (2 и 3), по сравнению с контролем, на 9,5 (P<0,001) и 9,5 (P<0,001), 3,8 и 11,5 % (P<0,001), соответственно.

Следовательно, внесение в состав рациона цыплятам-бройлерам исследуемых добавок повысило переваримость и использование питательных веществ корма.

3.5.5 Динамика живой массы и сохранность поголовья бройлеров

Рост и развитие птиц – это взаимосвязанные процессы, которые отражают повышение массы тела и формирование тканей и отдельных органов в организме в целом [18].

В ходе исследования, посвященного изучению влияния добавки «Каролин» в комплексе с пробиотиками «Субтилис-С», «Бацелл-М», «Целлобактерин-Т» на рост цыплят-бройлеров, были получены следующие результаты.

В течение 40-дневного опыта наблюдалась динамика живой массы бройлеров, которая наглядно демонстрирует эффективность применения данных добавок (таблица 74).

Таблица 74 – Динамика живой массы бройлеров, г (n=50), (M±m)

Возраст- ной пе- риод, дней	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	42,1±0,32	42,2±0,47	42,1±0,25	42,1±0,41
7	162,1±1,47	164,1±1,23	164,9±1,73	165,7±0,87*
14	383,2±2,12	388,1±1,41	389,2±1,81*	391,0±2,05*
21	756,8±4,43	770,5±3,98*	782,4±6,74**	791,2±6,11***
28	1320,5±6,18	1342,6±5,49**	1356,1±8,12**	1372,4±10,24***
35	1988,7±9,83	2022,3±7,87**	2032,9±8,35**	2086,2±11,82***
40	2486,6±16,51	2538,4±10,74*	2548,2±7,14**	2605,9±14,75***

В начале исследования живая масса цыплят между всеми группами незначительно различалась и находилась в пределах от 42,1 до 42,2 г. При этом уже в возрасте 7 дней группы опыта 1, 2 и 3 были выше групп контроля на 2,0 (1,2 %); 2,8 (1,7 %) и 3,6 г (2,2 %; P<0,05), соответственно.

Аналогичная закономерность получена в возрасте 14 дней, живая масса в группах опыта (1, 2 и 3) была больше, чем в группе контроля, на 4,9 (1,3 %); 6,0 (1,6 %; $P<0,05$) и 7,8 г (2,0 %; $P<0,05$), соответственно.

Такое же изменение по показателю живой массы бройлеров сравниваемых групп было и в возрасте 21 день. Цыплята-бройлеры 3 группы опыта по живой массе была выше, в сравнении с аналогами группы контроля, на 34,4 г или 4,5 % ($P<0,001$), 1 группы опыта – на 13,7 г или 1,8 % ($P<0,05$) и 2 группы опыта – на 25,6 г или 3,4 %, соответственно. Тенденция превосходства групп опыта была и в возрасте 28, 35 и 40 дней.

Определено, что бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) в 40 дней (окончание выращивания) превышали молодняк группы контроля по показателю живой массы на 51,8 (2,1 %; $P<0,05$); 61,6 (2,5 %; $P<0,01$) и 119,3 г (4,8 %; $P<0,001$), соответственно. Между группами опыта (1, 2 и 3) разница по живой массе в возрасте 40 дней была в пользу 3 группы опыта – 67,5 (2,7 %; $P<0,001$) и 57,7 г (2,3 %; $P<0,001$).

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что использование добавки «Каролин» в комплексе с пробиотиками способствует значительному улучшению показателей роста и развития цыплят-бройлеров. Это выражается в увеличении живой массы, что свидетельствует о положительном влиянии на формирование тканей и органов.

Показатель абсолютного прироста живой массы – это интенсивность роста сельскохозяйственной птицы. Данным параметром часто пользуются в практической работе на предприятии для контроля роста молодняка.

Данные абсолютного прироста живой массы цыплят-бройлеров показаны в таблице 75.

Из полученных данных отмечено, что абсолютный прирост за время опыта – 40 дней – составил в группы контроля 2444,5 г, а в 1 группе опыта – 2496,2 г, во 2 группе опыта – 2506,1 г и в 3 группе опыта – 2563,8 г в среднем на одну голову молодняка.

Таблица 75 – Абсолютный прирост живой массы бройлеров, г (n=50), (M±m)

Возраст, дней	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-7	120,0	121,9	122,8	123,6
8-14	221,1	224,0	224,3	225,3
15-21	373,6	382,4	393,2	400,2
22-28	563,7	572,1	573,7	581,2
29-35	668,2	679,7	676,8	713,8
36-40	497,9	516,1	515,3	519,7
За период 1-40	2444,5±14,23	2496,2±10,12**	2506,1±7,03***	2563,8±13,67***

За время выращивания с суток до 40 дней абсолютный прирост массы бройлеров группами опыта (1, 2 и 3) было выше группы контроля на 51,7 (2,1 %; P<0,01); 61,6 (2,5 %; P<0,001) и 119,3 г (4,9 %; P<0,001), соответственно. Между группами опыта разница по данному показателю была в пользу цыплят-бройлеров 3 группы опыта, по сравнению с 1 и 2 группами опыта, 67,6 (2,7 %; P<0,001) и 57,7 г (2,3 %; P<0,001), соответственно.

Изменение среднесуточного прироста массы бройлеров показано в таблице 76.

Таблица 76 – Среднесуточный прироста цыплят, г (n=50) (M±m)

Возрастной период, дней	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1-7	17,1	17,4	17,5	17,7
8-14	31,6	32,0	32,0	32,2
15-21	53,4	54,6	56,2	57,2
22-28	80,5	81,7	82,0	83,0
29-35	95,5	97,1	96,7	102,0
36-40	99,6	103,2	103,1	103,9
За период 1-40	61,1±0,28	62,4±0,32**	62,7±0,23***	64,1±0,44**

Анализируя полученные данные, отмечаем, что за 40 дней исследования бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) по среднесуточному приросту живой массы были выше, чем в группы контроля, на 1,3 (2,1 %; P<0,01); 1,6 (2,6 %; P<0,001) и 3,0 г (4,9 %; P<0,01), соответственно.

Разница между цыплятами-бройлерами групп опыта (1, 2 и 3) по среднесуточному приросту за 40 дней составила 1,7 (2,7 %; P<0,01) и 1,4 г (2,2 %; P<0,01), соответственно в пользу 3 группы.

На технологию производства мяса сельскохозяйственной птицы основное влияние оказывает сохранность поголовья в период исследования (рисунок 36).

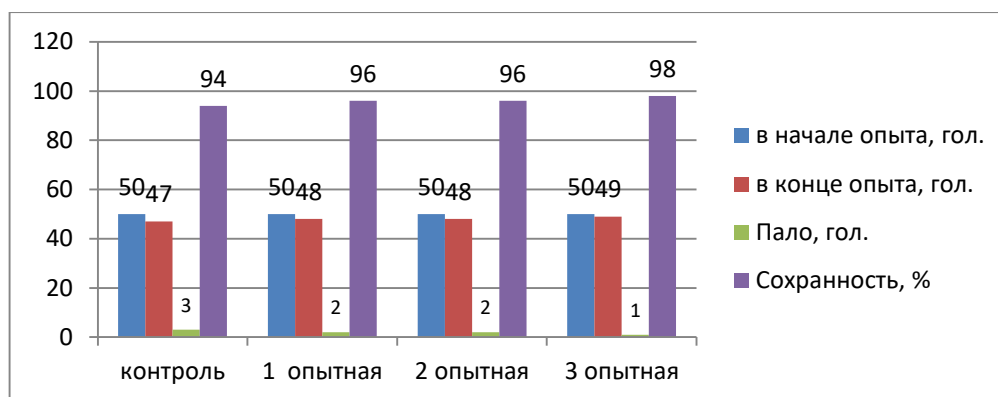


Рисунок 36 – Сохранность поголовья цыплят-бройлеров, %

Увеличение данного показателя содействует понижению затрат на производство и повышению эффективности отрасли.

По полученным данным, видно, что за время исследования – 40 дней – самая высокая сохранность была у бройлеров групп опыта – 96-98 %, а в группе контроля – 94 %, что меньше на 2,0-4,0 %. Случаи отхода и падежа бройлеров не зависел от кормления, а был из-за асфиксии или технологических травм.

Таким образом, исследование подтверждает эффективность применения добавки «Каролин» в комплексе с пробиотиками для улучшения роста и развития цыплят-бройлеров. Полученные данные могут быть использованы в практике птицеводства для повышения продуктивности и улучшения качества продукции.

3.5.6 Гематологические показатели бройлеров

Для анализа вносимых добавок на гематологические показатели цыплят-бройлеров определяли: содержание гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов в крови, а в сыворотке крови – показатели содержания общего белка и его белковых фракций (таблицы 77, 78, 79 и рисунок 37).

Исследования показали, что гематологические показатели важны для оценки состояния организма бройлеров, и уровень показателей в группе контроля и

трех группах опыта был в пределах нормы, однако были выявлены некоторые незначительные различия между группами.

Таблица 77 – Количество эритроцитов, лейкоцитов и содержание гемоглобина в крови цыплят (n=6) ($M \pm m$)

Группа	Показатель		
	эритроциты, $10^{12}/л$	лейкоциты, $10^9/л$	гемоглобин, г/л
Контроль	$3,0 \pm 0,04$	$25,8 \pm 0,18$	$96,5 \pm 0,26$
1 опытная	$3,1 \pm 0,06$	$26,3 \pm 0,17$	$98,6 \pm 0,56^{**}$
2 опытная	$3,1 \pm 0,07$	$26,6 \pm 0,27^*$	$99,2 \pm 0,63^{**}$
3 опытная	$3,2 \pm 0,04^{**}$	$26,9 \pm 0,36^*$	$102,3 \pm 0,90^{***}$

Согласно проведенным исследованиям, можно сделать вывод, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) было высокое содержание гемоглобина и количество эритроцитов - от 98,6 до 102,3 г/л и от 3,1 до $3,2 \cdot 10^{12}/л$, что выше, чем в группе контроля, на 2,1 (2,2 %; $P < 0,01$); 2,7 (2,8 %; $P < 0,01$); 5,8 г/л (6,0 %; $P < 0,001$) и 0,1 (3,3 %); 0,1 (3,3 %); $0,2 \cdot 10^{12}/л$ (6,7 %; $P < 0,01$), соответственно.

В группах опыта (1, 2 и 3) обнаружено повышенное содержание в крови лейкоцитов – от 26,3 до $26,9 \cdot 10^9/л$ в сравнении с группой контроля, показатели выше на 1,9 и 3,1 ($P < 0,05$) и 4,3 % ($P < 0,05$).

Таблица 78 – Морфологические показатели крови бройлеров (n=6), ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Общий белок, г/л	$42,7 \pm 0,18$	$43,7 \pm 0,28^*$	$44,0 \pm 0,29^{**}$	$44,3 \pm 0,32^{**}$
В том числе: альбумины, г/л	$16,8 \pm 0,13$	$17,3 \pm 0,15^*$	$17,5 \pm 0,17^{**}$	$17,6 \pm 0,17^{**}$
глобулины, г/л	$25,9 \pm 0,13$	$26,4 \pm 0,17^*$	$26,5 \pm 0,17^*$	$26,7 \pm 0,27^*$

Из данных установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови цыплят 1 группы опыта было выше на 1,0 г/л (2,3 %; $P < 0,05$), во 2 группе опыта – на 1,3 г/л (3,0 %; $P < 0,01$), а в 3 группе опыта – на 1,6 г/л (3,7 %; $P < 0,01$) в сравнении с аналогами из группы контроля.

Среди бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) по показателю содержания общего белка в сыворотке крови преимущество было у 3 группы опыта, превосходя аналогов 1 и 2 группы опыта на 0,6 (1,4 %; $P < 0,01$) и 0,3 г/л (0,7 %), соответственно.

В исследованиях получено, что в сыворотке крови показатель абсолютного содержания альбуминов у цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) был выше, по сравнению с группой контроля, на 0,5 (3,0 %); 0,7 (4,2 %; $P<0,01$) и 0,8 г/л (4,8 %; $P<0,01$), соответственно.

В сыворотке крови показатель абсолютного содержания глобулинов бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) был больше на 0,5 (1,9 %; $P<0,05$); 0,6 (2,3 %; $P<0,05$) и 0,8 г/л (3,1 %; $P<0,05$), соответственно, в сравнении с группой контроля.

Таблица 79 – Активность аминотрансфераз и концентрация креатинина в сыворотке крови бройлеров (n=6), (M±m)

Группа	Показатель		
	АсТ, ед./л	АлТ, ед./л	Креатинин, мкмоль/л
Контроль	226,6±6,64	13,7±0,19	33,3±0,85
1 опытная	242,5±6,28	14,9±0,47*	30,8±0,53*
2 опытная	276,9±7,67***	16,5±0,65**	28,5±0,62**
3 опытная	303,8±6,44***	17,8±0,76***	27,6±0,47***

Получено, что у групп опыта (1, 2 и 3) в крови сыворотки крови АлТ был больше, в сравнении с бройлерами группы контроля - на 1,2 (8,8 %; $P<0,05$); 2,8 (20,4 %; $P<0,01$) и 4,1 ед./л (29,9 %; $P<0,001$) соответственно.

При этом активность АсТ у 3 группы опыта была выше, чем у бройлеров контрольной, 1 и 2 групп опыта, на 77,2 (34,1 %; $P<0,01$); 61,3 (25,3 %; $P<0,001$) и 26,9 ед./л (9,7 %; $P<0,05$).

Среди подопытных бройлеров показатель креатинина был выше в контрольной группе, по сравнению с группами опыта (1, 2 и 3), соответственно на 2,5 (7,5 %; $P<0,05$); 4,8 (14,4 %; $P<0,01$) и 5,7 мкмоль/л (17,1 %; $P<0,001$).

В сыворотке крови бройлеров для комплексной оценки белкового обмена произвели расчет белкового индекса или А/Г (альбумино-глобулиновый) коэффициента. А/Г коэффициент отражает скорость обменных процессов. Так, данный коэффициент был больше у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) на 1,54 % соответственно в сравнении с группой контроля.

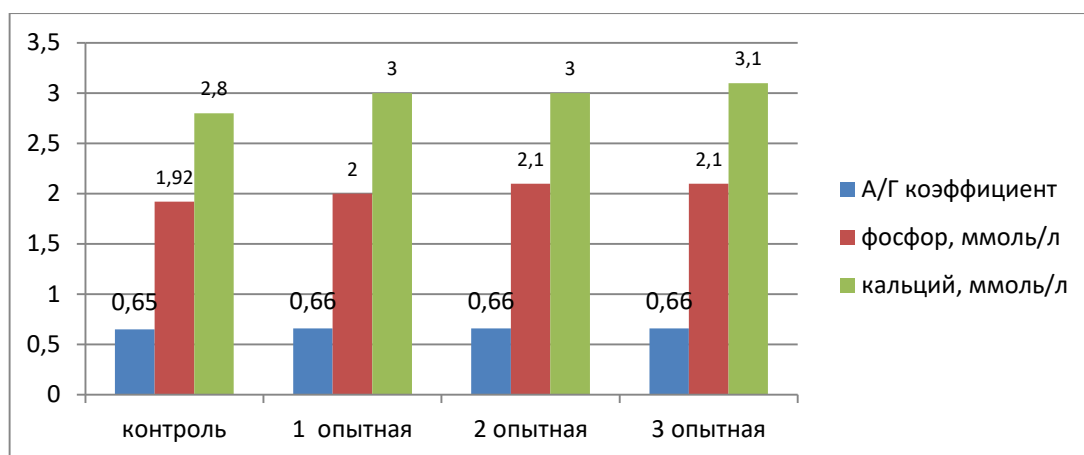


Рисунок 37 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

О развитии минерального обмена у цыплят-бройлеров судили по содержанию в сыворотке крови фосфора и кальция.

Исследованиями получено, что в сыворотке крови показатели содержания фосфора и кальция имели небольшую тенденцию преимущества бройлеров групп опыта (1, 2 и 3). Установили, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) содержание фосфора и кальция было выше, чем у группы контроля на 0,1 (5,3 %); 0,2 (10,5 %; $P<0,01$); 0,2 ммоль/л (10,5 %; $P<0,01$) и 0,2 (7,1 %); 0,2 (7,1 %); 0,3 ммоль/л (10,7 %; $P<0,05$), соответственно.

3.5.7 Мясная продуктивность бройлеров

Для определения мясной продуктивности и товарного качества цыплят-бройлеров был проведен контрольный убой в возрасте 40 дней, из каждой группы отобрали по 3 петушка и 3 курочки (6 голов) с живой массой, свойственной группе (таблица 80).

Таблица 80 – Контрольный убой бройлеров (n=6) ($M\pm m$)

Группа	Показатель		
	предубойная живая масса, г	масса потрошенной тушки, г	убойный выход, %
Контроль	2436,3 $\pm$ 22,09	1767,3 $\pm$ 15,04	72,5 $\pm$ 0,20
1 опытная	2485,6 $\pm$ 5,06*	1809,0 $\pm$ 6,12*	72,8 $\pm$ 0,13
2 опытная	2494,9 $\pm$ 11,29*	1818,5 $\pm$ 6,38*	72,9 $\pm$ 0,22
3 опытная	2550,4 $\pm$ 23,76**	1865,6 $\pm$ 18,68**	73,2 $\pm$ 0,17*

Предубойная живая масса у бройлеров 1, 2 и 3 групп опыта была выше группы контроля на 49,3 (2,0 %; $P<0,05$); 58,6 (2,4 %; $P<0,05$) и 114,1 г (4,7 %; $P<0,01$), соответственно.

Преобладание по данному показателю получено в 3 группе опыта, чем в 1 и 2 группах опыта, на 64,8 (2,6 %; $P<0,05$) и 55,5 г (2,2 %), соответственно.

По показателю массы потрошеной тушки определена аналогичная закономерность: самый высокий показатель отмечен в 3 группе опыта (1865,6 г) – на 98,3 г (5,6 %; $P<0,01$) больше, чем у бройлеров группы контроля. Группы опыта 1 и 2 также были больше группы контроля на 41,7 (2,4 %; $P<0,05$) и 51,2 г (2,9 %; $P<0,05$), соответственно.

Разница по данному показателю в 3 группе опыта между 1 и 2 группами опыта получена 56,6 (3,1 %; $P<0,05$) и 47,1 г (2,6 %; $P<0,05$).

Исследования показали, что использование специальных кормовых добавок положительно влияет на массу и качественные характеристики тушек бройлеров. Рассмотрим подробнее полученные результаты.

Использование изучаемых добавок привело к увеличению массы потрошеной тушки в группах опыта (1, 2 и 3). Соответственно, увеличился и убойный выход относительно группы контроля на следующие показатели:

- группа 1: +0,3 %;
- группа 2: +0,4 %;
- группа 3: +0,7 % ($P<0,05$).

Кроме того, среди групп опыта (1, 2 и 3) наиболее высокий показатель убойного выхода наблюдался в 3 группе опыта, которая превосходила остальные группы опыта на:

- по сравнению с группой 1: +0,4 %;
- по сравнению с группой 2: +0,3 %;

Эти статистически значимые различия свидетельствуют о положительном влиянии добавок на мясные качества птицы.

Сортовой состав тушек бройлеров показан на рисунке 38.

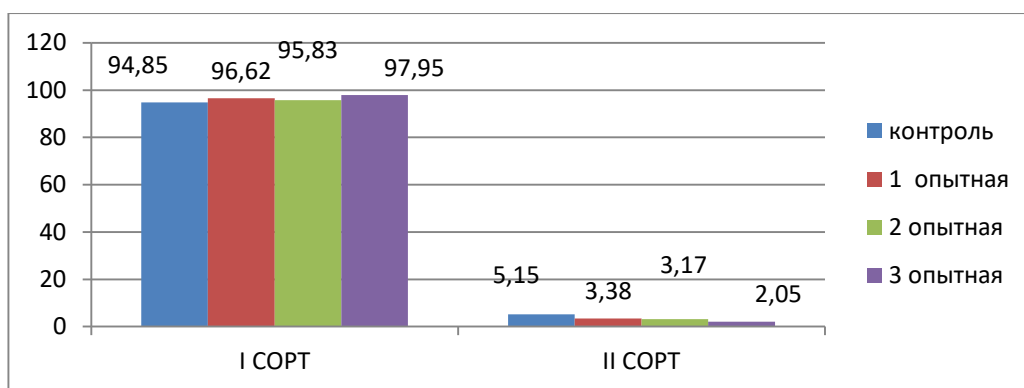


Рисунок 38 – Сортной состав тушек бройлеров, %

Качественные изменения были зафиксированы не только в массе, но и в сортовом составе тушек. Доля тушек I сорта в группах опыта (1, 2 и 3) варьировалась от 96,6% до 98%, что превышает аналогичный показатель группы контроля на 1,7–3,1%.

Число тушек II сорта в группе контроля было высоким и составило 5,1; в 1 группе опыта – 3,4; во 2 группе опыта – 3,2 и в 3 группе опыта – 2,0 %.

Следовательно, применение в рационах бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) добавку «Каролин» совместно с пробиотиками повышает товарное качество, массу потрошенной тушки и убойный выход.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают эффективность применения кормовых добавок для улучшения характеристик продукции птицеводства, включая увеличение массы тушек и улучшение их сортового состава. Полученные результаты представляют значительный интерес для практики животноводства и производства качественного мяса птицы.

3.5.8 Морфологический состав тушек бройлеров

Мясные качества птиц, характеризуют следующие показатели: выход съедобных частей в тушке, выход несъедобных частей в тушке и отношение съедобных частей тушек к несъедобным.

После убоя в конце исследования – 40 дней – провели анатомическую разделку тушек цыплят-бройлеров (таблицы 81 и 82).

Таблица 81 – Данные анатомической разделки тушек бройлеров (n=6), (M±m)

Группа	Показатель			
	масса потроше- ной тушки, г	масса съедоб- ных частей тушки, г	масса несъе- добных частей тушки, г	отношение съедоб- ных частей тушки к несъедобным
Контроль	1767,3 ±15,04	1378,5±10,74	388,8±6,38	3,54
1 опытная	1809,0±6,12*	1420,4±5,80**	388,6±2,42	3,65
2 опытная	1818,5±6,38*	1431,2±6,01**	387,3±2,83	3,70
3 опытная	1865,6±18,68**	1483,1±9,10***	382,5±11,03	3,88

В результате опыта получено, что у тушек групп опыта (1, 2 и 3) показатель массы съедобных частей был выше, по сравнению с группой контроля, на 41,9 (3,0 %; P<0,01); 52,7 (3,8 %; P<0,01) и 104,6 г (7,6 %; P<0,001), соответственно.

Отношение съедобных частей к несъедобным частям тушки у бройлеров получено в группе контроля – 3,54; в 1 группе опыта – 3,65; во 2 группе опыта – 3,7 и в 3 группе опыта – 3,88.

Таблица 82 – Масса мышц тушек бройлеров (n=6) (M±m)

Группа	Показатель				
	масса всех мышц, г	масса груд- ных мышц, г	масса бедренных мышц, г	масса голени, г	соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %
Контроль	1136,0±8,28	492,4±3,58	212,7±1,54	155,4±1,12	43,3
1 опытная	1165,5±4,48*	508,4±1,96**	219,5±0,84**	159,1±0,62*	43,6
2 опытная	1168,5±4,63**	510,6±2,01**	222,3±0,85***	162,3±1,39**	43,7
3 опытная	1200,2±6,97***	527,1±3,05***	228,2±1,32***	164,1±2,01**	43,9

Показатель массы всех мышц у цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) превышал своих аналогов группы контроля – на 29,5 (2,6 %; P<0,05); 32,5 (2,9 %; P<0,01) и 64,2 г (5,7 %; P<0,001), соответственно. Лучшей по данному показателю была 3 группа опыта: превосходила 1 и 2 группу опыта на 34,7 (3,0 %; P<0,01) и 31,7 г (2,7 %; P<0,01), соответственно.

Бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) по показателю массы грудных мышц превышали группу контроля на 16,0 (3,2 %; P<0,01); 18,2 (3,7 %; P<0,01) и 34,7 г (7,0 %; P<0,001), бедренных мышц – на 6,8 (3,2 %; P<0,01); 9,6 (4,5 %; P<0,001) и

15,5 г (7,3 %; $P<0,001$), голени – на 3,7 (2,4 %; $P<0,05$); 6,9 (4,4 %; $P<0,01$) и 8,7 г (5,6 %; $P<0,01$), соответственно.

Показатель соотношения грудных мышц ко всем мышцам у группы контроля уступала группам опыта (1, 2 и 3) на 0,3, 0,4 и 0,6 %, соответственно.

Следовательно, введение в комбикорма бройлерам групп опыта (1, 2 и 3) добавку «Каролин» в комплексе с пробиотиками «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т» позитивно повлияло на повышение мясной продуктивности.

3.5.9 Химический состав и энергетическая питательность грудных мышц бройлеров

Важное значение для анализа мясной продуктивности заключено в качестве мяса, а наиболее полную характеристику о мясе можно получить после химического состава. По итогам химического состава судят о скорости трансформации липидов и протеина в продукцию [65].

Химический состав и энергетическая ценность грудных мышц бройлеров представлены в таблице 83 и на рисунке 39.

Таблица 83 – Химический состав грудных мышц бройлеров, % ($n=6$), ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Влага	73,7 $\pm$ 0,06	73,5 $\pm$ 0,05*	73,4 $\pm$ 0,05**	73,3 $\pm$ 0,08**
Сухое вещество	26,3 $\pm$ 0,06	26,5 $\pm$ 0,05*	26,6 $\pm$ 0,05**	26,7 $\pm$ 0,08**
Органическое вещество	25,3 $\pm$ 0,05	25,5 $\pm$ 0,04*	25,6 $\pm$ 0,05**	25,7 $\pm$ 0,09**
Белок	22,4 $\pm$ 0,08	22,6 $\pm$ 0,06*	22,7 $\pm$ 0,06*	23,0 $\pm$ 0,05***
Жир	2,9 $\pm$ 0,12	2,9 $\pm$ 0,03	2,9 $\pm$ 0,09	2,7 $\pm$ 0,12
Зола	1,0 $\pm$ 0,01	1,0 $\pm$ 0,01	1,0 $\pm$ 0,01	1,0 $\pm$ 0,02

Из полученных данных заметно, что у групп опыта (1, 2 и 3) наблюдалось превышение по всем изучаемым показателям, по сравнению с группой контроля. При сравнении полученных результатов химического состава грудных мышц цыплят-бройлеров, отмечаем, что мясо 3 группы опыта было более полноценным. По-видимому, это произошло из-за меньшего содержания влаги, повышения со-

держания белка и меньшего содержания жира в грудных мышцах бройлеров групп опыта (1, 2 и 3).

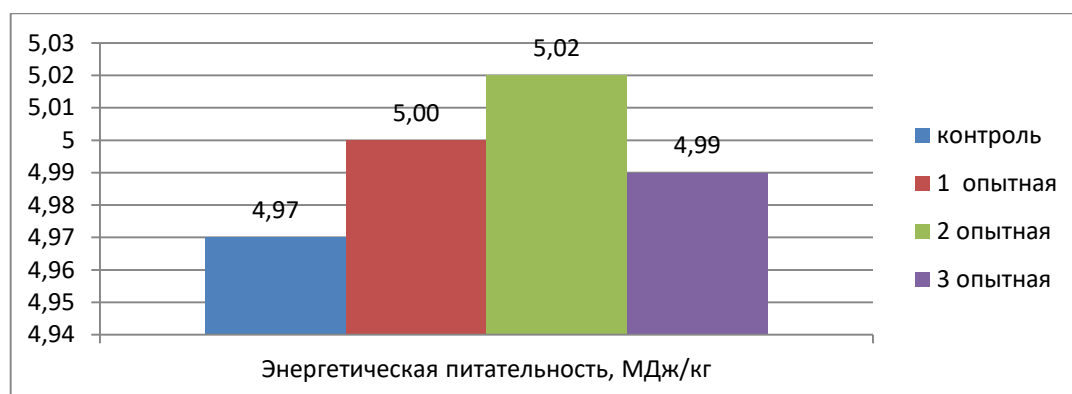


Рисунок 39 – Энергетическая питательность грудных мышц бройлеров, МДж/кг

В процессе исследования получено, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) в грудных мышцах содержалось выше сухого вещества, в сравнении с аналогами группы контроля, на 0,2 ($P<0,05$); 0,3 ($P<0,05$) и 0,4 % ($P<0,01$), органического вещества – на 0,2 ($P<0,05$); 0,3 ($P<0,01$) и 0,4 % ($P<0,01$), белка – на 0,2; 0,3 ($P<0,05$) и 0,6 % ($P<0,001$), соответственно. У группы контроля и групп опыта (1, 2 и 3) содержание жира и золы было одинаковым.

Существенных различий между всеми группами по энергетической питательности грудных мышц не выявлено.

3.5.10 Биологическая ценность, кулинарные и технологические свойства грудных мышц бройлеров

В полученных результатах по исследованию качества мяса от цыплят-бройлеров определяли: аминокислоту триптофан, которая входит в полноценные белки мышечной ткани, аминокислоту оксипролин, их соотношение (белково-качественный показатель), который принят за показатель биологической ценности мяса.

Результаты биологической ценности мяса бройлеров показаны на рисунке 40.

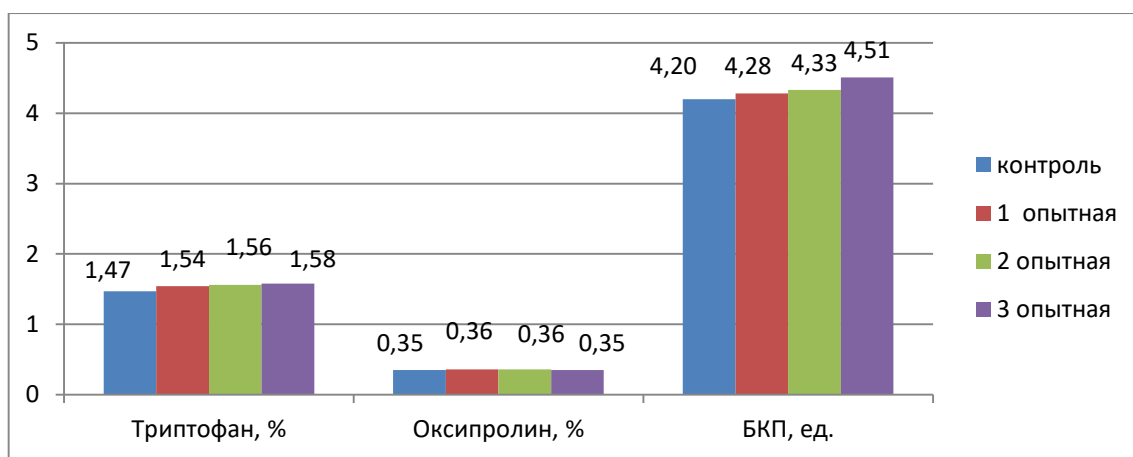


Рисунок 40 – Биологическая ценность средней пробы мяса грудных мышц у бройлеров

В процессе опыта получено, что триптофана в средней пробе грудных мышц у цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) содержалось больше, чем в группе контроля (1,47 %), на 0,07 ($P<0,05$); 0,09 ($P<0,05$) и 0,11 % ($P<0,01$), соответственно.

По содержанию оксипролина в мясе грудных мышц бройлеров наблюдалась немного другая картина, но различий установлено практически не было.

Белково-качественный показатель (БКП) в 1, 2 и 3 группах опыта: 4,28; 4,33 и 4,51, что выше, чем у группы контроля, соответственно на 1,90; 3,10 и 7,38 %.

Важными показателями, отвечающими за качество мяса, вместе с химическим составом и биологическим составом, являются кулинарные и технологические свойства.

Влагоудерживающая способность и внутримускульный жир отвечает за сочность мяса. Полученная из мяса продукция, считается сочнее, если при обработке мяса температурой (теплом) выход сока будет небольшим [96; 199].

Для способности мяса к технологической обработке проведен анализ свойств мяса (таблица 84 и рисунок 41).

В исследовании получено, что влагоудерживающая способность мяса была больше и увариваемость ниже у мяса грудных мышц в группах опыта (1, 2 и 3) цыплят-бройлеров, принимавших в составе рациона исследуемые добавки. Так, показатели группы контроля были меньше по содержанию в мясе влагоудержи-

вающей способности бройлеров 1 группы опыта на 0,3 %; 2 группы опыта – на 0,4 % ($P<0,05$); 3 группы опыта – на 0,6 % ($P<0,01$).

Таблица 84 – Кулинарные и технологические свойства грудных мышц бройлеров ($n=6$), ($M\pm m$)

Группа	Показатель	
	влагоудерживающая способность, %	увариваемость, %
Контроль	$59,1\pm0,13$	$35,2\pm0,11$
1 опытная	$59,4\pm0,07$	$34,8\pm0,11^*$
2 опытная	$59,5\pm0,09^*$	$34,7\pm0,11^{**}$
3 опытная	$59,7\pm0,12^{**}$	$34,4\pm0,09^{***}$

Показатель увариваемости мяса был меньше у молодняка групп опыта (1, 2 и 3), чем у группы контроля, на 0,4 ($P<0,05$); 0,5 ($P<0,01$) и 0,8 % ($P<0,001$), соответственно.

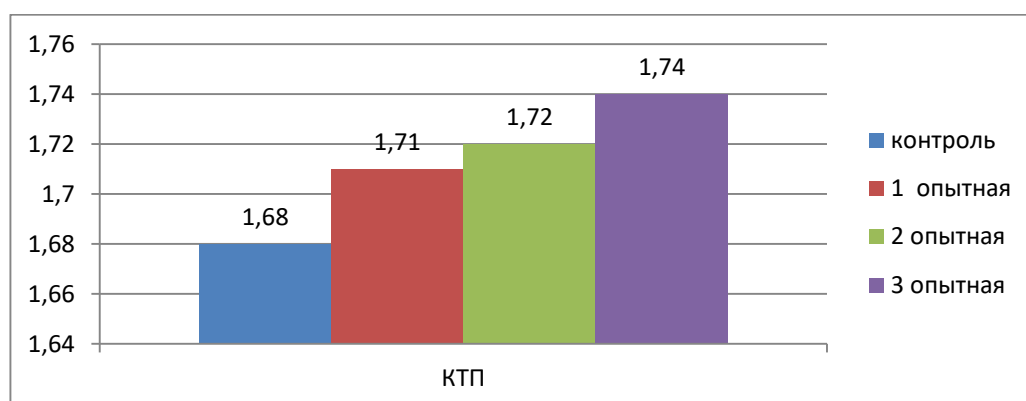


Рисунок 41 – Кулинарно-технологический показатель грудных мышц бройлеров

В процессе опыта отмечено несколько улучшенных КТП (кулинарно-технологический показатель) мяса грудных мышц, полученных от групп опыта (1, 2 и 3). В сравнении с группой контроля, у молодняка 1 группы опыта КТП увеличился на 1,2 %; 2 группы опыта – на 1,8 % и 3 группы опыта – на 3,0 %. В то же время мясо грудных мышц у групп опыта (1, 2 и 3) обладало отличными кулинарными свойствами.

Следовательно, внесение в комбикорма бройлеров группы опыта (1, 2 и 3) исследуемых добавок позитивно повлияло на показатели качества мяса.

3.5.11 Органолептическая оценка качества мяса бройлеров

Потребительские свойства мяса взаимосвязаны с органолептическим анализом. Провели органолептическую оценку бульона, жареного и вареного мяса от бройлеров по 5-балльной шкале. Результаты оценки дегустации показаны на рисунках 42, 43, 44.

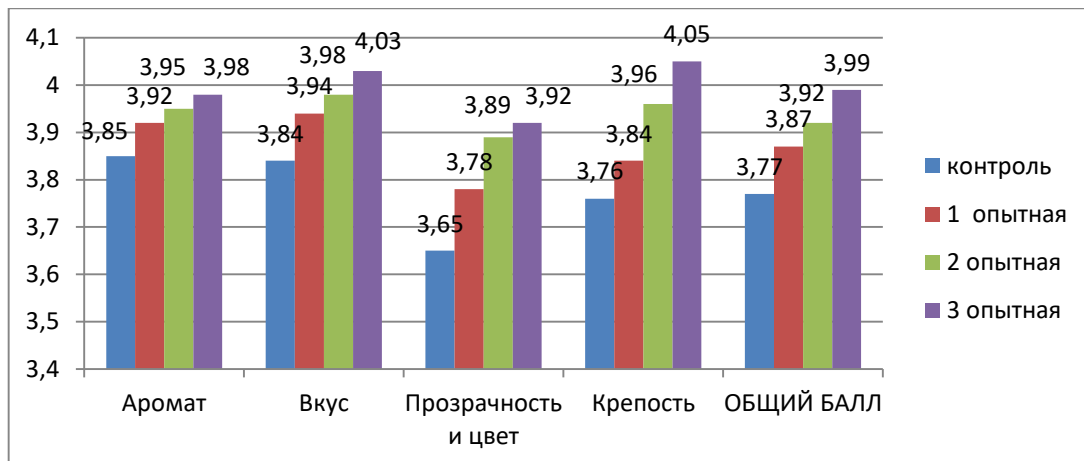


Рисунок 42 – Органолептическая оценка бульона из грудных мышц, балл

Анализируя полученные показатели оценки бульона по органолептике у цыплят (сваренного из грудных мышц), выявили преимущество групп опыта (1, 2 и 3).

Показатель общего балла бульона в группах опыта (1, 2 и 3) составил 3,87; 3,92 и 3,99 балла, а в группе контроля – 3,77 баллов. Самый высокий балл был у бульона, сваренного из грудных мышц цыплят-бройлеров 3 группы опыта.

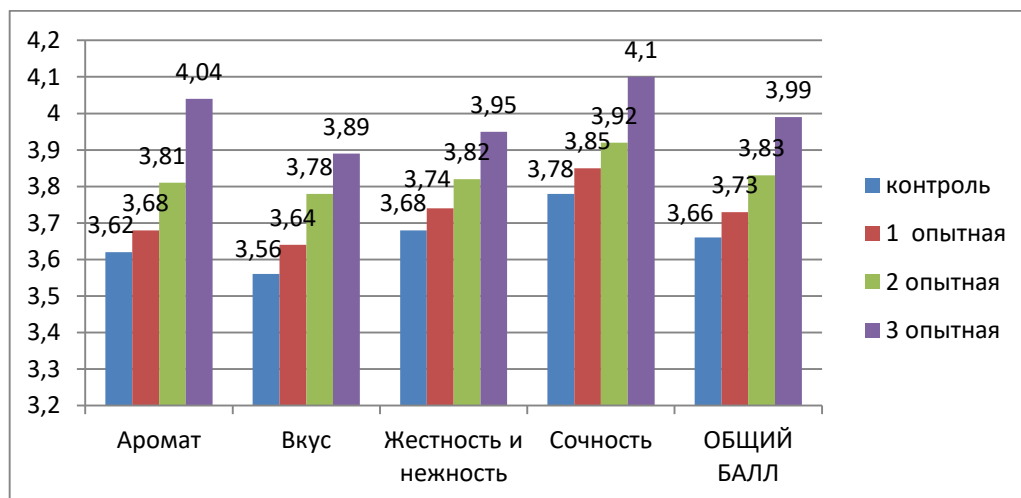


Рисунок 43 – Органолептическая оценка мяса вареного у бройлеров, балл

Анализируя показатели оценки вареного мяса из грудных мышц, отмечаем, что достоверных отличий между всеми группами не выявлено.

При дегустационной оценке вареного мяса из грудных мышц цыплят-бройлеров прослеживалась та же тенденция, что и при дегустации бульона: преобладание по показателю общий балл у групп опыта (1, 2 и 3) – 3,73; 3,83 и 3,99 балла в сравнении с молодняком группы контроля – 3,66 балла. Наиболее высокий балл был в мясе грудных мышц в 3 группе опыта – 3,99 баллов. Вареное мясо цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) обладало: нежностью, сочностью и имело специфический приятный вкус и запах.

Оценка качества мяса жареного из грудных мышц по органолептике цыплят-бройлеров показана на рисунке 44.

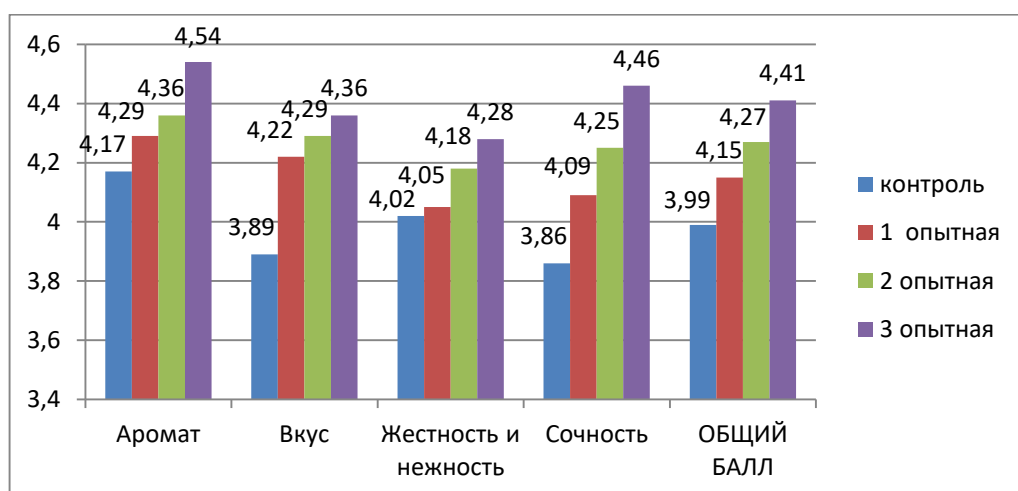


Рисунок 44 – Органолептическая оценка мяса жареного у бройлеров, балл

Данные говорят, что оценка по дегустации вкусовых качеств мяса жареного не показала достоверных различий (статистически) между группами контроля и опыта (1, 2 и 3).

Наиболее высокая оценка жареного мяса по качеству определена у молодняка групп опыта (1, 2 и 3). При анализе показателя общий балл жареного мяса в группах опыта (1, 2 и 3) были выставлены оценки – 4,15; 4,27 и 4,41 баллов, или на 0,16; 0,28 и 0,42, соответственно, баллов больше в сравнении с аналогами группы контроля. В общем, оценив качества вкуса жареного, вареного мяса, а

также вкусовые показатели мясного бульона, отмечаем, что самая высокая общая оценка рассчитана в 3 группе опыта – 4,13 баллов.

Следовательно, применение в составе комбикормов исследуемых добавок не оказало отрицательного воздействия на органолептические показатели мяса и бульона бройлеров.

3.5.12 Экономическая эффективность применения в рационах бройлеров добавки «Каролин» в комплексе с пробиотиками

Показатели экономической эффективности выращивания бройлеров с введением в рацион исследуемых добавок показаны в таблице 85.

Таблица 85 – Экономическая эффективность выращивания бройлеров

Показатель	Группа			
	кон- троль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Поголовье в убойном возрасте, голов	47	48	48	49
Выход мясопродуктов, кг	83,1	86,8	87,3	91,4
Среднесуточный прирост, г	61,1	62,4	62,7	64,1
Абсолютный прирост, г	2444,5	2496,2	2506,1	2563,8
Расход корма: на 1 кг прироста живой массы, кг	1,82	1,79	1,78	1,75
все поголовье, кг	209,3	214,3	214,6	219,5
Производственные затраты, руб.	7092,3	7251,1	7271,3	7259,3
Производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов, руб.	85,3	83,5	83,3	79,4
Цена реализации 1 кг мясопродуктов, руб.	96,2	96,2	96,2	96,2
Расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов, руб.	10,9	12,7	12,9	16,8
Уровень хозрасчетной рентабельности, %	12,8	15,2	15,5	21,2

Полученная экономическая оценка в группах опыта (1, 2 и 3) показала увеличение приростов абсолютного на 2,1; 2,5 и 4,9 %, среднесуточного – на 2,1; 2,6 и 4,9 % соответственно, в сравнении с группой контроля.

Выход мясопродуктов у цыплят-бройлеров 3 группы опыта превысил группу контроля на 8,3 (10,0 %), 1 группу опыта – на 4,6 (5,3 %) и 2 группу опыта – на 4,1 кг (4,7 %).

Показатель расчетной прибыли на 1 кг мясопродукции в группах опыта (1, 2 и 3) составил 12,7; 12,9 и 16,8 рублей, а в группе контроля – 10,9 рублей. Уровень рентабельности молодняка групп опыта (1, 2 и 3) – 15,2 %; 15,5 % и 21,2 %, что на 2,4; 2,7 и 8,4 % больше в сравнении с группой контроля.

Самый высокий результат выявлен при применении в составе комбикорма молодняка 3 группы опыта добавки «Каролин» в дозе 2,5 л в комплексе с пробиотиком «Целлобактерин-Т» в количестве 1 кг на 1 т корма.

Следовательно, применение в рационах цыплят-бройлеров бета-каротиновой добавки «Каролин» в комплексе с исследуемыми пробиотиками увеличивает экономическую эффективность.

3.5.13 Производственная апробация результатов исследования

АО «Птицефабрика Краснодонская», расположенная в Иловлинском районе Волгоградской области, успешно завершило внедрение результатов научных исследований. Для оценки эффективности была выбрана схема кормления цыплят-бройлеров 3 группы опыта, зарекомендовавшая себя наилучшим образом как с зоотехнической, так и экономической точек зрения.

Экспериментальная работа проводилась следующим образом: в суточном возрасте по принципу аналогов были сформированы две группы цыплят («Росс-308») численностью по 10 тысяч особей каждая – контроль и опыт. Продолжительность эксперимента составила 40 дней, на протяжении которых условия содержания, параметры микроклимата, доступность корма и воды, а также плотность посадки были абсолютно идентичными для обеих групп.

Кормление бройлеров осуществлялось полнорационными комбикормами (ПК):

- ПК-0 использовался с первых четырёх дней жизни,
- ПК-2 назначался с пятого по четырнадцатый дни,
- ПК-5 применялся с пятнадцатого по двадцать восьмой дни,

- ПК-6 подавали с двадцать девятого по тридцать четвёртый дни,
- ПК-7 был использован в заключительный период, с тридцать пятого по сроки.

Такой поэтапный подход позволил наиболее точно оценить влияние каждого этапа кормления на рост, развитие и здоровье цыплят-бройлеров, обеспечивая тем самым высокую производительность и экономичность производства (таблица 86).

Таблица 86 – Схема производственной апробации

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Количество цыплят, гол.	10000	10000
Продолжительность выращивания, дней	40	40
Особенности кормления	ПК (полнорационный комбикорм)	ПК, + 2,5 л добавки «Каролин» + 1 кг пробиотика «Целлобактерин-Т» на 1 т комбикорма

Цыплята группы контроль на протяжении всей производственной апробации поедали полнорационный комбикорм – ПК, а группа опыт – ПК, в состав которого входил 2,5 л добавки «Каролин» + 1 кг пробиотика «Целлобактерин-Т» на 1 т комбикорма.

Результаты производственной апробации показаны в таблице 87.

Таблица 87 – Результаты производственной проверки

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
1	2	3
Поголовье цыплят-бройлеров, голов	10000	10000
Сохранность поголовья, %	95,80	97,80
Живая масса 1 головы:		
в начале производственной проверки, г	42,20	42,10
в конце производственной проверки, г	2494,30	2598,65
Абсолютный прирост живой массы 1 головы, г	2452,10	2556,5
Среднесуточный прирост живой массы 1 головы, г	61,30	63,90
Затраты корма на 1кг прироста живой массы, кг	1,83	1,76

1	2	3
Абсолютный прирост живой массы, центнер	23,5	25,0
Цена реализации 1ц прироста, рублей	9940,00	9940,00
Стоимость валовой продукции, рублей	233 590,0	248 500,0
Производственные затраты, рублей.	208 965,60	210 002,80
Себестоимость 1ц живой массы, рублей	8892,1	8400,1
Чистый доход, рублей	1047,9	1539,9
Рентабельность, %	11,84	18,3

Данные доказали, что введение в состав комбикорма цыплятам группы опыт добавки «Каролин» в комплексе с пробиотиком «Целлобактерин-Т» улучшило рост и откормочные качества молодняка.

Среднесуточный прирост у бройлеров группы опыт повысился, в сравнении с аналогами группы контроль, на 2,6 г или 4,2 %. В группах опыт на производство 1 кг прироста живой массы затрачивалось на 3,8 % ниже корма, чем в группе контроля. Показатель рентабельности производства в группе опыт был больше на 6,5 %, в сравнении с группой контроль.

Следовательно, производственная апробация доказывает, что данные научно-хозяйственного опыта по применению добавки «Каролин» в комплексе с пробиотиком «Целлобактерин-Т» в составе комбикорма цыплят-бройлеров повышает их мясную продуктивность.

3.6 Влияние добавки «Бацелл» отдельно и в комплексе с природным бишофитом на воспроизводительные качества свиноматок

3.6.1 Условия содержания и кормления свиноматок

Основное условие повышения производства продуктов животноводства – это увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных и полного выявления их генетического потенциала, за все это отвечает сбалансированное и полноценное кормление.

Полноценное кормление сельскохозяйственных животных обуславливается улучшением качества кормов и применением биологически активных добавок.

В данном опыте определяли влияние пробиотика «Бацелл» отдельно и совместно с природным бишофитом на воспроизводительные качества свиноматок. Для выполнения научно-хозяйственного опыта были по методу аналогов образованы три группы свиноматок в последние 30 дней супоросности крупной белой породы: группа контроля и 2 группы опыта в каждой по 12 голов. Опыт проводился в течение 90 дней и включал три периода: подготовительный (10 дней), переходный (5 дней) и главный (75 дней) (таблица 88).

Таблица 88 – Схема научно-хозяйственного опыта

Показатель	Период опыта						
	подготовительный период	переходный период			главный период		
Группа	контроль, 1, 2 опытная	контроль	1 опытная	2 опытная	контроль	1 опытная	2 опытная
Количество голов	36	12	12	12	12	12	12
Продолжительность периода, дней	10	5	5	5	75	75	75
Особенности кормления	Основной рацион (СК-1)	Основной рацион (СК-1)	ОР+ «Бацелл» 4,0 г на 1 гол. в сутки (приучение)	ОР+ «Бацелл» + бишофит 4,0 г на 1 гол. в сутки (приучение)	Основной рацион (СК-1 и СК-2)	ОР+ «Бацелл» 4,0 г на 1 гол. в сутки	ОР+ «Бацелл» + бишофит 4,0 г на 1 гол. в сутки

Свиноматки, после опороса вместе с поросятами содержались в одном корпусе, отдельно по группам, безвыгульно, в станках. В корпусе параметры микроклимата поддерживались приточно-вытяжной вентиляцией, относительная влажность воздуха находилась на уровне 75 %, температура воздуха менялась по мере взросления поросят в начале опыта – 18-20 °С, а в конце – 14- 16 °С.

Один из основных факторов, влияющий на генетический потенциал - это кормление. Свиноматок кормили дважды в день - влажными мешанками, давали комбикорм и доступ к воде был свободный.

Свиноматки всех групп поедали полнорационные комбикорма: СК-1, СК-2 (таблица 89).

Таблица 89 – Питательность и состав комбикормов

Ингредиент	Единица измерения	СК-1	СК-2
1	2	3	4
Пшеница	%	10,4	11,0
Ячмень	%	47,3	49,3
Овес	%	7,0	8,0
Отруби пшеничные	%	20,0	15,0
Шрот подсолнечный	%	8,7	5,0
Шрот соевый	%	-	5,0
Рыбная мука	%	3,5	4,0
Лизин	%	0,1	0,2
Мел	%	0,5	0,6
Холин	%	-	0,1
Фосфат обесфторенный	%	1,5	0,8
Микосорб	%	0,1	0,1
Соль	%	0,4	0,4
Премикс «Краснодонский»	%	0,5	0,5
В рациионе содержится			
ЭКЕ		3,4	3,7
обменной энергии	МДж	34,4	36,7
сухого вещества	кг	3,0	5,2
сырого протеина	г	412,8	479,1
переваримого протеина	г	309,7	345,6
лизина	г	17,5	19,5
треонина	г	0,6	0,6
метионина+цистина	г	10,2	16,8
сырой клетчатки	г	341,0	350,6
кальция	г	25,6	31,2
фосфора	г	20,7	23,4
магния	г	4,02	5,15

1	2	3	4
железа	мг	240,0	652,3
меди	мг	52,1	89,6
цинка	мг	256,3	454,7
марганца	мг	139,1	247,1
кобальта	мг	5,2	9,2
йода	мг	1,1	1,5
каротина	мг	34,3	59,4
витамина А	тыс.МЕ	17,1	28,6
витамина Д	тыс.МЕ	1,7	2,7
витамина Е	мг	120,8	212,5
витамина В ₁	мг	6,5	12,7
витамина В ₂	мг	19,2	33,4
витамина В ₃	мг	67,4	112,6
витамина В ₄	г	3,3	5,7
витамина В ₅	мг	240,0	412,3
витамина В ₁₂	мкг	85,6	117,9

Исследования проводились на племзаводе им. Ленина в Суровикинском районе Волгоградской области. Полноценный комбикорм был создан на Суровикинском комбикормовом заводе.

Питательность и состав полнорационных комбикормов СК-1 и СК-2 для свиноматок во время проведения опыта были одинаковыми, разница была в том, что к 1 и 2 группам опыта, вводили дополнительно: пробиотик «Бацелл» и природный бишофит.

В подготовительном периоде исследования все группы свиноматок получали основной рацион – СК-1, в переходном периоде: свиноматкам группы контроля давали основной рацион – СК-1, а группы опыта (1 и 2) приучали к поеданию исследуемых комбикормов, в состав которых дополнительно вводили пробиотик «Бацелл» и природный бишофит.

В главный период свиноматкам группы контроля скармливали основной рацион, который состоял из СК-1 и СК-2. Свиноматкам 1 группы опыта дополнительно к основному рациону ввели пробиотик «Бацелл» в дозе 4,0 г на одну голову в сутки, 2 группу опыта кормили таким же основным рационом (как 1 группу опыта), но давали дополнительно природный бишофит в количестве 4,0 г на 1 голову в сутки.

Рационы для кормления свиноматок были разработаны в соответствии с детализированными нормами РАСХН [216].

3.6.2 Воспроизводительные показатели свиноматок

Интенсификация в свиноводстве, зависит от организованности стада для воспроизводства, интенсивности использования хряков и свиноматок как основы содержания производства и постоянства получения свинины во все сезоны года.

Исследования Татаркиной Н.И. и др., установили: «...главная задача свиноводческих хозяйств в области воспроизводства – рациональное использование маточного поголовья в целях получения максимального количества высококачественных поросят в расчете на каждую матку в год, а также интенсивное выращивание приплода, ремонтных хряков и свинок. Достижение этой цели зависит от племенных и породных качеств свиней, правильной структуры стада по половозрастным группам, уровня интенсивности использования маток и хряков, условий кормления и содержания животных, правильного ухода за ними и многих других факторов...» [276].

Основными хозяйственными признаками у свиней являются: многоплодие – число поросят в гнезде при рождении; крупноплодность – живая масса поросят при рождении; молочность – общая масса гнезда в 21-дневном возрасте; число поросят в гнезде при отъеме; общая масса гнезда; средняя масса каждого поросенка при отъеме; сохранность поросят – число поросят при отъеме, выраженное в процентах к народившимся поросятам [129].

Исследования качества воспроизводства свиноматок представлены в таблице 90.

Самое большое многоплодие у свиноматок наблюдалось у групп опыта (1 и 2). По данному показателю, свиноматки группы опыта (1 и 2) превышали группу контроля на 0,5 (5,3 %) и 0,8 голов (8,5 %; $P < 0,01$), соответственно.

Самое малое число мертворожденных поросят установлено во 2 группе опыта и было в 2,5 раза меньше, чем в группе контроля.

Таблица 90 – Воспроизводительные качества свиноматок (n=12) (M±m)

Показатель	Группа		
	контроль	1 опытная	2 опытная
Число гнезд	12	12	12
Продолжительность опороса, минут	270,4±4,21	255,6±3,43*	250,9±4,31**
Родилось поросят, голов	10,5±0,23	10,4±0,34	10,6±0,28
в том числе:			
- живых	9,4±0,11	9,9±0,28	10,2±0,19**
- мертвых	1,0±0,13	0,5±0,07**	0,4±0,14**
Крупноплодность, кг	1,0±0,02	1,2±0,03***	1,3±0,05***
Молочность, кг	56,3±0,41	58,8±0,36***	60,6±0,05***
Сохранность, %	96,9	97,9	100,0
Количество поросят при отъеме, голов	9,2±0,12	9,7±0,17*	10,2±0,13***
Общая живая масса гнезда поросят при отъеме, кг	131,6±2,18	146,5±3,12***	167,3±3,24***

Введение пробиотика «Бацелл» совместно с бишофитом в рацион свиноматок в последнюю треть супоросности оказывает положительное влияние на продуктивность и рост молодняка свиней.

Использование данной добавки способствует улучшению условий родов и снижает продолжительность опороса. Это создает благоприятные условия для рождения поросят и снижает стресс у свиноматок.

Масса поросенка при рождении является ключевым показателем, влияющим на дальнейшую продуктивность и рост молодняка. Введение пробиотика и бишофита в рацион свиноматок 2 группы опыта привело к увеличению массы поросят при рождении на 0,3 кг ($P<0,001$) по сравнению с группой контроля и на 0,1 кг по сравнению с 1 группой опыта.

Молочность свиноматок также является важным показателем, влияющим на интенсивность роста молодняка. Свиноматки 2 группы опыта показали самую высокую молочность, превышающую показатели группы контроля на 4,3 кг (7,6 %; $P<0,001$) и 1 группы опыта на 1,8 кг (4,4 %; $P<0,001$).

Отъем поросят в возрасте 45 дней показал, что лучшая сохранность была достигнута во 2 группе опыта – 100 %, что выше в сравнении с группой контроля

и 1 группой опыта на 3,1 % и 2,1 % соответственно.

Во время подсосного периода выполнялось взвешивание поросят при рождении и в возрасте 21, 30 и 45 дней. Это позволило оценить динамику роста и развития молодняка.

Таким образом, введение пробиотика «Бацелл» совместно с бишофитом в рацион свиноматок в последнюю треть супоросности является эффективным способом улучшения продуктивности и роста молодняка свиней.

Изменения живой массы поросят представлена в таблице 91.

Таблица 91 – Изменение живой массы и скорость роста поросят, кг ($M \pm m$)

Возраст взвешивания	Группа		
	контроль	1 опытная	2 опытная
При рождении	1,0 $\pm$ 0,02	1,2 $\pm$ 0,03***	1,3 $\pm$ 0,05***
21 день	4,7 $\pm$ 0,06	4,8 $\pm$ 0,07	5,0 $\pm$ 0,06**
30 дней	6,8 $\pm$ 0,12	7,4 $\pm$ 0,11**	7,5 $\pm$ 0,11***
45 дней	14,3 $\pm$ 0,21	15,1 $\pm$ 0,14**	16,4 $\pm$ 0,16***

Из полученных данных видно, что живая масса поросят при рождении была больше в группах опыта (1 и 2). В возрасте 21 день молодняк 2 группы опыта превысил группу контроля на 0,3 кг или на 6,4 % ($P < 0,01$), 1 группу опыта – на 0,2 кг или 4,2 % ($P < 0,05$). В возрасте 30 дней наблюдалась такая же тенденция.

В возрасте 45 дней при отъеме молодняка от свиноматок их живая масса гнезда составила: в группе контроля - 131,6 кг, в первой группе опыта – 146,5 кг и во второй группе опыта – 167,3 кг. Лучшее развитие поросят получили от свиноматок второй группы опыта, живая масса их 16,4 кг, что выше, в сравнении с группой контроля, на 2,1 кг или 14,7 % ($P < 0,001$), а с 1 группой опыта – на 1,3 кг или 8,6 % ($P < 0,01$).

Данные по изменению абсолютного прироста поросят их живой массы в подсосный период показаны в таблице 92.

Анализ данных таблицы 92 показывает, что применение пробиотика «Бацелл» и бишофита в кормах свиноматок в последнюю треть супоросности и в подсосный период оказывает положительное влияние на прирост молодняка.

Таблица 92 – Изменение абсолютного прироста живой массы молодняка
в подсосный период, кг ($M \pm m$)

Группа	Возрастной период, дней				
	1-21	22-30	1-30	31-45	1-45
Контроль	3,7	2,1	5,8 $\pm$ 0,15	7,5	13,3 $\pm$ 0,17
1 опытная	3,6	2,6	6,2 $\pm$ 0,11*	7,7	13,9 $\pm$ 0,12*
2 опытная	3,7	2,5	6,2 $\pm$ 0,08*	8,9	15,1 $\pm$ 0,25***

В группе контроля абсолютный прирост за период выращивания (45 дней) составил 13,3 кг. В первой группе опыта, где применялся пробиотик «Бацелл», абсолютный прирост увеличился до 13,9 кг, что на 0,6 кг или 4,5 % больше, чем в группе контроля ($P < 0,05$). Во второй группе опыта, где пробиотик «Бацелл» применялся совместно с бишофитом, абсолютный прирост достиг 15,1 кг, что на 1,8 кг или 13,5 % ($P < 0,001$) больше, чем в группе контроля.

Таким образом, использование пробиотика «Бацелл» отдельно и в сочетании с бишофитом в кормах свиноматок в последнюю треть супоросности и в подсосный период способствует увеличению крупноплодности потомства при рождении и ускоряет темпы прироста молодняка до отъема.

3.6.3 Гематологические показатели свиноматок

Гематологические показатели свиноматок находились в пределах физиологических норм, но были выявлены возрастание количества эритроцитов и концентрации гемоглобина, которые подтверждают активацию в организме свиноматок групп опыта окислительно-восстановительного процесса (таблица 93).

Количество эритроцитов во 2 группе опыта было больше, чем в группе контроля, на $0,4 \cdot 10^{12}/л$; в 1 группе опыта – на $0,3 \cdot 10^{12}/л$. Возрастание концентрации лейкоцитов над группой контроля составило, соответственно, во 2 группе опыта 0,1; в 1 группе опыта – $0,30 \cdot 10^9/л$. Установлено увеличение концентрации гемоглобина, по сравнению с группой контроля, во 2 группе опыта, соответственно, на 2,0 ($P < 0,01$); в 1 группе опыта – на 1,0 г/л.

Таблица 93 – Содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина
в крови свиноматок, (n=12) ($M \pm m$)

Группа	Показатель		
	эритроциты, $10^{12}/л$	лейкоциты, $10^9/л$	гемоглобин, г/л
В начале исследования			
Контроль	$6,5 \pm 0,34$	$12,3 \pm 0,25$	$109,0 \pm 0,30$
1 опытная	$6,7 \pm 0,51$	$12,4 \pm 0,54$	$108,0 \pm 0,52$
2 опытная	$6,7 \pm 0,43$	$12,2 \pm 0,44$	$110,0 \pm 0,62$
В конце исследования			
Контроль	$6,7 \pm 0,29$	$11,4 \pm 0,19$	$110,0 \pm 0,31$
1 опытная	$6,8 \pm 0,41$	$11,1 \pm 0,44$	$111,0 \pm 0,48$
2 опытная	$7,1 \pm 0,36$	$11,3 \pm 0,45$	$112,0 \pm 0,52^{**}$

В исследованиях получено, что содержание гемоглобина в крови свиней 1, 2 групп опыта в конце исследования было выше группы контроля на 1,0 (0,9 %) и 2,0 г/л (1,8 %; $P < 0,01$), соответственно.

Такая же закономерность прослеживалась и по количеству эритроцитов в крови свиноматок. Количество эритроцитов у групп опыта (1 и 2) было выше, чем в контроле, соответственно - на $0,1 \cdot 10^{12}/л$ (1,5 %) и $0,4 \cdot 10^{12}/л$ (6,0 %).

На рисунке 45 показаны биохимические показатели сыворотки крови, отражающие белковый обмен в организме свиней.

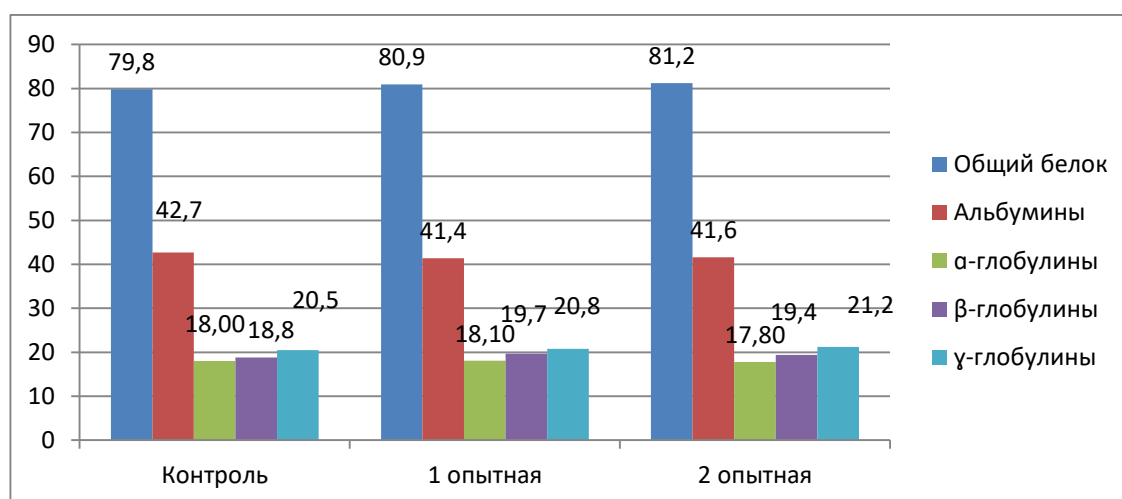


Рисунок 45 – Концентрация общего белка, альбуминов и глобулинов
в сыворотке крови свиноматок в конце опыта, г/л

Необходимо подчеркнуть, что в сыворотке крови свиноматок показатель содержания общего белка был больше у групп опыта (1 и 2), чем в группе контроля (79,8), на 1,1 г/л или 1,4 % ($P<0,001$), и 1,4 г/л или 1,8 % ($P<0,001$), соответственно.

Содержание альбуминов в сыворотке крови у групп опыта (1 и 2) было 41,4 и 41,6 г/л, соответственно, что ниже, в сравнении с группой контроля (42,7 г/л), на 1,3 (3,1 %; $P<0,001$); 1,1 (2,6 %; $P<0,001$).

Показатель содержания γ -глобулинов имел тенденцию к повышению во всех группах опыта (1 и 2) на 0,3-0,7 %, в сравнении с контролем.

Таким образом, использование пробиотика «Бацелл» отдельно и совместно с природным бишофитом негативно не сказалось на организмы свиноматок.

3.7 Влияние добавки «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофитом на продуктивность полученного потомства

3.7.1 Условия содержания и кормления поросят

Исследование проводилось на поросятах (потомстве), родившихся от свиноматок. Отъем поросят был проведен в возрасте 45 дней. Всего было сформировано пять групп молодняка по 20 голов в каждой. Средняя живая масса в группе контроля составила 14,60 кг, в 1 группе опыта – 15,40 кг, во 2 группе опыта – 15,14 кг, в 3 группе опыта – 15,8 кг и в 4 группе опыта – 15,63 кг.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 210 дней и состояла из трех периодов: подготовительный (10 дней), переходный (5 дней) и главный (195 дней).

От полученных поросят от свиноматок группы контроля была сформирована группа контроля поросят, получавшие хозяйственный рацион (ХР). От полученных поросят свиноматок 1 группы опыта были сформированы 1 и 2 группы опыта. Первая группа опыта получала ХР + 0,3 % «Бацелл» (от массы сухого комбикорма) на одну голову в сутки. Вторая группа опыта получала только ХР.

От полученных поросят свиноматок 2 группы опыта были сформированы 3 и 4 группы опыта. Третья группа опыта получала ХР + 0,3 % «Бацелл» и в количестве 2 мл природного бишофита на одну голову в сутки. Четвертая группа опыта получала только ХР.

В ходе исследования были изучены следующие показатели: прирост живой массы; линейный рост; клинико-физиологические, морфологические и биохимические показатели крови; мясная продуктивность; морфологический, биохимический и химический составы мяса; кулинарные и технологические свойства и органолептические показатели мяса; экономическая эффективность введения опытных добавок.

Схема опыта представлена в таблице 94.

Таблица 94 – Схема научно-хозяйственного опыта

Период опыта	Группа	Количество животных, голов	Срок выращивания	Характер кормления
Подготовительный период	контроль; 1, 2, 3, 4 опытные	100	10	Хозяйственный рацион (ХР)
Переходный период	контроль	20	5	Хозяйственный рацион (ХР)
	1 опытная	20	5	ХР + 3 кг «Бацелл» на 1 т комбикорма (приучение)
	2 опытная	20	5	ХР + последствие добавки «Бацелл»
	3 опытная	20	5	ХР + 3 кг «Бацелл» на 1 т комбикорма + природный бишофит 2 мл на 1 гол. в сутки (приучение)
	4 опытная	20	5	ХР + последствие добавки «Бацелл» и природного бишофита
Главный период	контроль	20	195	Хозяйственный рацион (ХР)
	1 опытная	20	195	ХР + 3 кг «Бацелл» на 1 т комбикорма
	2 опытная	20	195	ХР + последствие добавки «Бацелл»
	3 опытная	20	195	ХР + 3 кг «Бацелл» на 1 т комбикорма + природный бишофит 2 мл на 1 гол. в сутки
	4 опытная	20	195	ХР + последствие добавки «Бацелл» и природного бишофита

Поросят размещали в одинаковых условиях, отдельно друг от друга группами внутри одного корпуса. Они находились в помещениях без выгула, в специальных станках. Микроклимат поддерживался системой вентиляции, обеспечивающей приток свежего воздуха и удаление отработанного. Относительная влажность воздуха была стабильной на уровне 75 %, а температура варьировалась в зависимости от этапа выращивания: в начале эксперимента составляла 20 °С, постепенно снижаясь до 15 °С в конце исследования.

Кормление поросят происходило дважды в сутки. Им давали влажные мешанки, приготовленные на основе комбинированного корма, подаваемого строго

по установленным нормам. Поросята имели постоянный доступ к чистой питьевой воде.

Одним из ключевых аспектов, влияющих на рост и здоровье молодняка, является правильное питание. Рационы разрабатывались в строгом соответствии с детализированными рекомендациями Россельхозакадемии [216], учитывая живую массу и возраст животных. Кормление было таким образом, чтобы суточные привесы находились в пределах 660–680 граммов.

Подробнее среднесуточные рационы представлены в приложении (см. приложения 10, 11, 12).

За основной экспериментальный период продолжительностью 195 дней каждая голова потребила следующее количество кормов: комбикорма марок СК-4, СК-5, СК-6 и СК-7 общим объемом 481,7 кг., а общий объем потребления питательных веществ составили следующие показатели: энергетические кормовые единицы (ЭКЕ) - 554,5; обменная энергия (ОЭ) - 5544,6 МДж; переваримый протеин (ПП) - 50,3 кг.

Затраты комбикорма молодняком на прирост живой массы показаны в таблице 95.

Таблица 95 – Затраты комбикорма молодняка свиней при выращивании и откорме

Показатель	Группа				
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Затрачено за опыт: ЭКЕ	554,5				
обменной энергии, МДж	5544,6				
переваримого протеина, кг	50,3				
Общий прирост за опыт, кг	88,9	95,3	93,2	98,4	94,9
Затрачено ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы	6,2	5,8	5,9	5,6	5,8
обменной энергии, МДж	62,4	58,2	59,5	56,3	58,4
переваримого протеина, г	565,8	527,8	539,7	511,2	530,0

Поросята групп опыта (1, 2, 3 и 4) на 1 кг прироста живой массы затрачивали ниже ЭКЕ (энергетических кормовых единиц), по сравнению с молодняком контроля, на 0,4 (6,5 %); 0,3 (4,8 %); 0,6 (9,7 %) и 0,4 (6,5 %), ОЭ (обменной энергии) – на 4,2 (6,7 %); 2,9 (4,6 %); 6,1 (9,8 %) и 4,0 МДж (6,4 %), ПП (переваримого протеина) – на 38,0 (6,7 %); 26,1 (4,6 %); 54,6 (9,7 %) и 35,8 г (6,3 %).

Внесение группам опыта (1, 2, 3 и 4) в состав комбикорма добавку «Бацелл» отдельно и совместно с бишофитом повышает их продуктивность и оплату корма продукцией.

3.7.2 Динамика живой массы и скорость роста молодняка свиней

При рассмотрении роста и развития большой интерес демонстрирует комплексный показатель – динамика живой массы, который отвечает за степень развития организма животного в период онтогенеза. Основными факторами внешней среды являются корма, витаминные препараты, минеральные добавки и БАВы (биологически активные вещества), которые вызывают в организме сложные биохимические изменения, а значит и разную скорость роста и развития молодых животных [113; 130].

В результате опыта установили, что введение в состав комбикорма добавку «Бацелл» (ферментно-пробиотического) по отдельности и в комплексе с природным бишофитом благоприятно повлияло на живую массу свиней в разные возрастные периоды (таблица 96).

Таблица 96 – Динамика живой массы свиней, кг (n=20) (M±m)

Возраст, дни	Группа				
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
45	14,6±0,32	15,4±0,36	15,1±0,29	15,8±0,55	15,6±0,43
75	23,5±0,37	24,7±0,41*	24,3±0,35	25,4±0,60	25,1±0,52*
105	34,3±0,49	35,8±0,53*	35,3±0,42	37,0±0,77**	36,5±0,73*
135	47,4±0,56	50,4±0,63**	49,3±0,88	51,6±0,98***	50,8±1,11**
165	62,1±0,67	66,8±1,17**	64,8±1,31	68,4±1,45***	66,5±1,83*
195	78,1±0,94	84,1±1,25***	81,6±1,35*	86,3±1,71***	83,7±2,14*
225	94,6±1,27	101,7±1,38***	99,1±1,81*	104,8±1,93***	101,5±2,28*
240	103,5±1,34	110,7±1,37***	108,3±1,96*	114,2±1,05***	110,5±2,30*

Молодняк 1 и 3 групп опыта, получавших при кормлении добавку «Бацелл» и добавку «Бацелл» совместно с бишофитом, по живой массе в конце опыта превышал группу контроля на 7,2 кг или 7,0 % ($P<0,001$), и 10,7 кг или 10,3 % ($P<0,001$), соответственно.

Между группами опыта 1 и 3 превосходство по живой массе было у молодняка 3 группы опыта, которая превышала по данному показателю животных 1 группы опыта на 3,5 кг или 3,2 % ($P<0,05$).

Вторая и четвертая группы опыта молодняк не принимавших добавок, но были потомством от свиноматок, получавших данные добавки вовремя супоростности и подсоса, превышали аналогов контроля по живой массы соответственно - на 4,8 кг или 4,6 % ($P<0,05$), и 7,0 кг или 6,8 % ($P<0,05$).

За главный период исследования абсолютный прирост молодняка группы контроля – 88,9 кг, 1 группы опыта – 95,30 кг, 2 группы опыта – 93,2 кг, 3 группы опыта – 98,4 кг и 4 группы опыта – 94,9 кг, что выше в сравнении с группой контроля на 6,4 кг или 7,2 % ($P<0,01$); 4,3 кг или 4,8 % ($P<0,05$); 9,5 кг или 10,7 % ($P<0,001$), и 6,0 кг или 6,7 % ($P<0,05$), соответственно (таблица 97).

Таблица 97 – Абсолютный прирост живой массы молодняка, кг ($n=20$) ($M\pm m$)

Возрастной период, дней	Группа				
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
45-75	8,9	9,3	9,2	9,6	9,5
75-105	10,8	11,1	11,0	11,6	11,4
105-135	13,1	14,6	14,0	14,6	14,3
135-165	14,7	16,4	15,5	16,8	15,7
165-195	16,0	17,3	16,8	17,9	17,2
195-225	16,5	17,6	17,5	18,5	17,8
225-240	8,9	9,0	9,2	9,4	9,0
45-240	88,9 $\pm$ 1,80	95,3 $\pm$ 1,24**	93,2 $\pm$ 1,03*	98,4 $\pm$ 1,22***	94,9 $\pm$ 1,33*

Отмечаем, что самое большое превышение по абсолютному приросту живой массы между 2 и 4 группами опыта было 1,7 кг или 1,8 %, они отставали от аналогов 1 группы опыта на 2,1 кг (2,3 %); 0,4 кг (0,4 %) и 3 группы опыта – на 5,2 кг (5,6 %; $P<0,01$); 3,5 кг (3,7 %), соответственно.

Установлено, что с увеличением возраста среднесуточный прирост и живая

масса свиней повышаются (таблица 98).

Таблица 98 – Динамика среднесуточных приростов живой массы свиней, г (n=20) ($M \pm m$)

Возрастной период, дней	Группа				
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
45-75	296,7	310,0	306,7	320,0	316,7
75-105	360,0	370,0	366,7	386,7	380,0
105-135	436,7	486,7	466,7	486,7	476,7
135-165	490,0	546,7	516,7	560,0	523,3
165-195	533,3	576,7	560,0	596,7	573,3
195-225	550,0	586,7	583,3	616,7	593,3
225-240	593,3	600,0	613,3	626,7	600,0
45-240	455,9 $\pm$ 5,48	488,7 $\pm$ 8,10**	477,9 $\pm$ 7,21*	504,6 $\pm$ 10,35***	486,7 $\pm$ 10,15*

Среднесуточный прирост (45-75 дней), изменялся в сравниваемых группах – 296,7; 310,0; 306,7; 320,0 и 316,7 г, соответственно, а в период возраста 225-240 дней – 593,3; 600,0; 613,3; 626,7 и 600,0 г.

Молодняк 3 группы опыта превышал по среднесуточному приросту аналогов группы контроля за все время опыта на 48,7 г или 10,7 % ($P < 0,001$), из 1 группы опыта – на 15,9 г или 3,3 %, из 2 группы опыта – на 26,7 г или 5,6 % ($P < 0,05$) и из 4 группы опыта – на 17,9 г или 3,7 %.

Следовательно, применение в комбикормах молодняка свиней в период дорастивания и откорма добавки «Бацелл» отдельно и совместно бишофитом благотворно повлияло на рост свиней.

3.7.3 Линейный рост молодняка свиней

Показатели живой массы определяются по объективным оценкам, которые влияют в целом на рост организма. Доказано, что живая масса оценивает рост, развитие животных и птиц не полностью. Поэтому по промерам экстерьера судят о размерах, развитии животного, направлению продуктивности и особенностях его телосложения.

Научно-хозяйственные исследования проводили на молодых свиньях, от-

кармливаемых на мясо.

В опыте получено, что в начале исследования между молодняком группы контроля и группами опыта (1, 2, 3 и 4) разница по данным экстерьерных статей была минимальной.

Установили, что по мере возраста свиней быстрее всего увеличиваются широтные промеры (рисунки 46, 47).

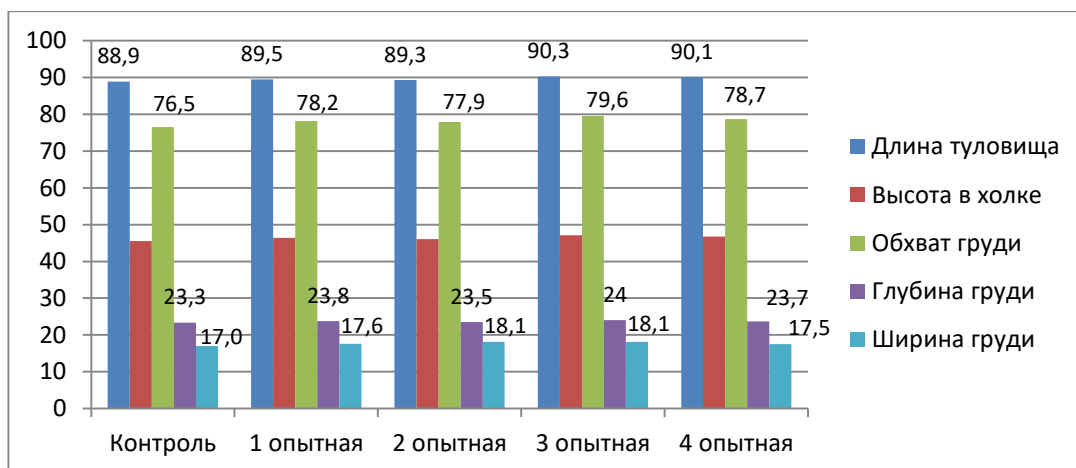


Рисунок 46 – Промеры молодняка свиней в возрасте 4 месяцев, см

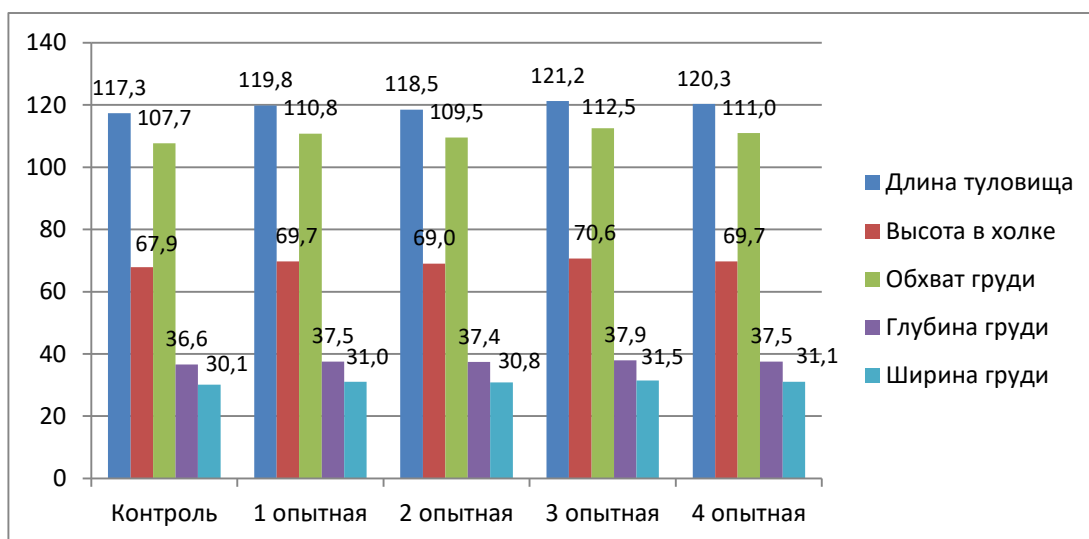


Рисунок 47 – Промеры молодняка свиней в возрасте 8 месяцев, см

Анализируя данные, видим, что у поросят в возрасте с 4-8 месяцев ширина груди повысилась на 13,1-13,4 см, высота в холке – на 22,4-23,5 см, глубина груди – на 13,3-13,9 см, длина туловища – на 28,4-30,9 см, обхват груди – на 31,2-32,9 см.

При этом быстрее всего увеличиваются промеры у молодняка групп опыта

(1, 2, 3 и 4). Так, свиньи 1 и 3 групп опыта, принимавшие с рационом добавку «Бацелл», по отдельности и в комплексе с природным бишофитом, превосходили группу контроля в 8-месячном возрасте по ширине груди на 0,90 (3,0 %; $P<0,01$) и 1,4 см (4,7 %; $P<0,05$), высоте в холке – на 1,8 (2,7 %; $P<0,001$) и 2,7 см (4,0 %; $P<0,001$), глубине груди – на 0,9 (2,4 %; $P<0,05$) и 1,3 см (3,6 %; $P<0,001$), длине туловища – на 2,5 (2,1 %; $P<0,001$) и 3,9 см (3,3 %; $P<0,001$), обхвату груди – на 3,1 (2,9 %) и 4,8 см (4,5 %; $P<0,01$).

Следовательно, молодняк 3 группы опыта был наиболее сбитым и массивным, а это значит, что они обладали высокой энергией роста, и как следствие, составили самую большую живую массу, по сравнению с группой контроля.

Вычисление у свиней индексов телосложения доказывают, что животные групп опыта обладали: глубокой и широкой грудью, растянутым туловищем и широким задом (рисунки 48, 49).

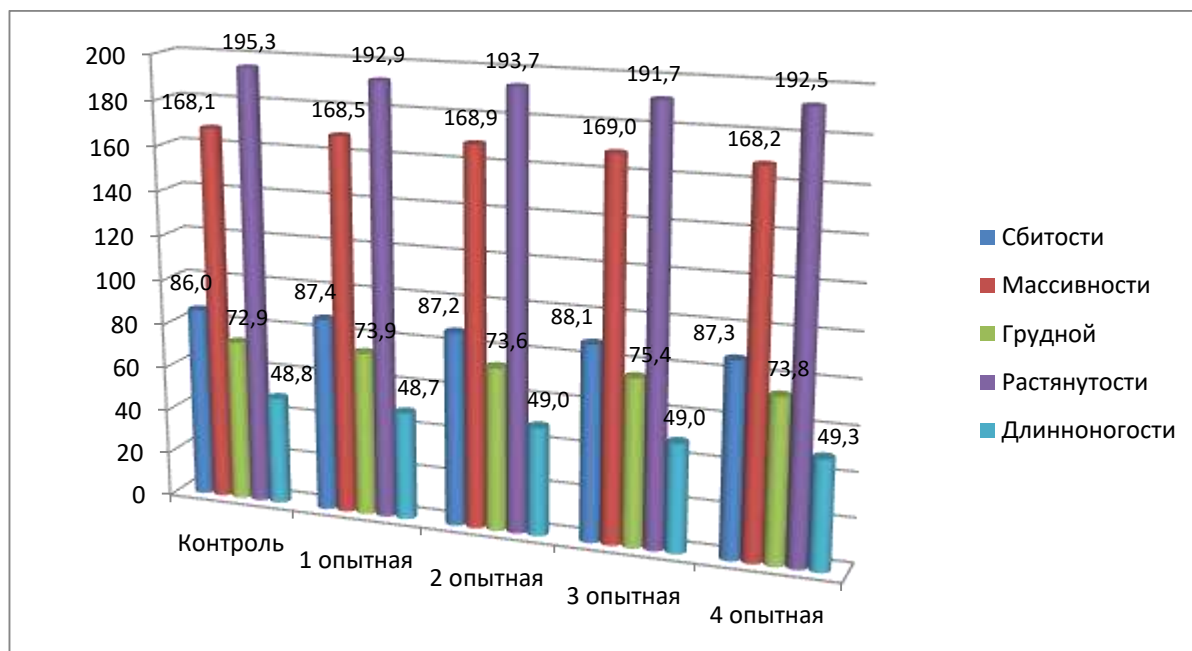


Рисунок 48 – Индексы телосложения молодняка свиней в возрасте 4 месяцев, %

Из данных рисунка 48 видно, что показатели индексов у молодняка свиней в возрасте 4 месяца были практически одинаковы.

В исследованиях определено (рисунок 49), что в возрасте 8 месяцев грудной индекс (отношение ширины к глубине груди) молодняка групп опыта (1, 2, 3 и 4), был выше на 0,5; 0,2; 0,9 и 0,7 % группы контроля (82,2 %).

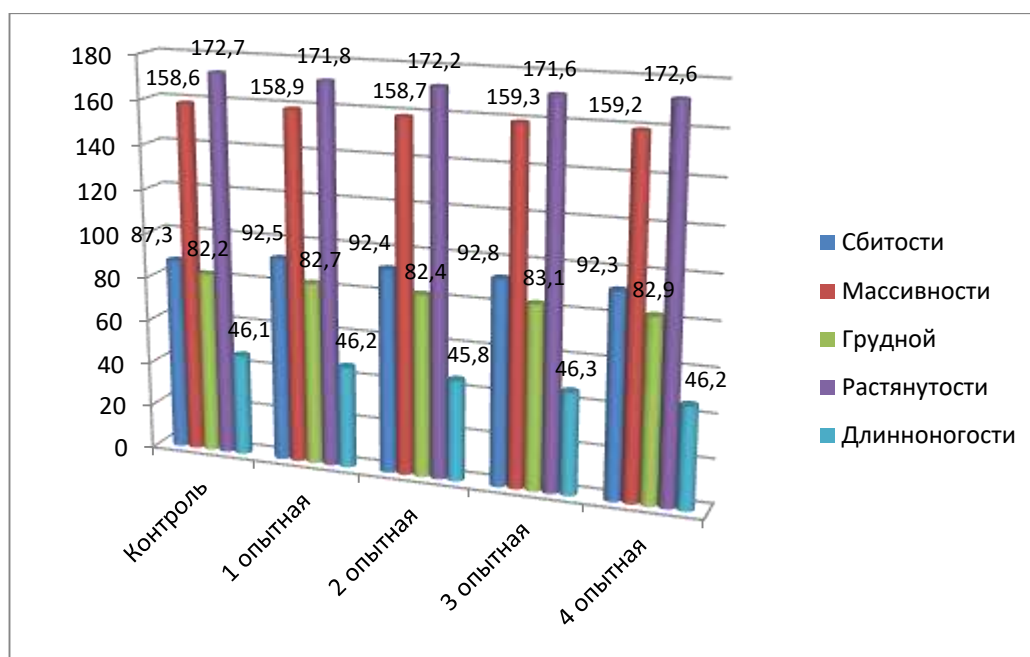


Рисунок 49 – Индексы телосложения молодняка свиней в возрасте 8 месяцев, %

Величина индекса сбитости и массивности подтверждает развитие отличных мясных качеств: они немного больше у молодняка 1 и 3 групп опыта по сравнению с группой контроля (87,3 и 158,6) – на 5,5 и 0,9 %, и 5,3 и 0,4 %.

Следовательно, самые выраженные мясные формы определены у свиней 1 и 3 групп опыта, принимавших в своих комбикормах добавку «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофитом.

3.7.4 Клинико-физиологические показатели свиней

Чтобы добиться хороших результатов по продуктивности и качеству мяса, необходимо принимать во внимание специфику физиологических особенностей и поведенческие реакции свиней, особенно в условиях повышенных нагрузок и стрессов.

Наибольшее значение имеют зоотехническое обслуживание, ветеринарный надзор и профилактика заболеваний. Важнейшими мероприятиями являются периодическое взвешивание, перемещение животных в другие помещения, вакцинации и перераспределение стада по новым группам. Все эти процедуры помогают поддерживать оптимальное состояние животных, однако одновременно выступают факторами риска, вызывающими стрессовые ситуации, способные отри-

цательно повлиять на показатели здоровья и производительности.

Свиньи отличаются повышенной восприимчивостью к переменам условий внешней среды и организации содержания. Особенно пристально контролируются параметры физического состояния молодых особей в период активного роста и набора массы. Ежемесячно ветеринары измеряют температуру тела, проверяют пульс и дыхание, фиксируют поведение, аппетит и общее самочувствие поросят.

Такая тщательная диагностика позволяет вовремя обнаружить любые отклонения от нормального развития и быстро принять необходимые меры. Постоянный контроль снижает вероятность возникновения болезней, уменьшает негативное влияние стресса и создает благоприятные условия для успешного выращивания животных. Применение указанных методик повышает рентабельность предприятий и улучшает качество производимой свинины (таблица 99).

Таблица 99 – Клинико-физиологические показатели свиней (n=20) ($M \pm m$)

Группа	Показатель		
	температура тела, $^{\circ}\text{C}$	частота дыхания в минуту, раз	частота пульса в минуту, раз
До взвешивания			
Контроль	$38,5 \pm 0,02$	$12,3 \pm 0,10$	$66,5 \pm 0,11$
1 опытная	$38,4 \pm 0,04^*$	$11,8 \pm 0,15^{**}$	$66,3 \pm 0,14$
2 опытная	$38,40 \pm 0,05$	$12,2 \pm 0,19$	$66,3 \pm 0,20$
3 опытная	$38,4 \pm 0,07$	$11,3 \pm 0,21^{***}$	$66,2 \pm 0,27$
4 опытная	$38,4 \pm 0,05$	$12,1 \pm 0,33$	$66,4 \pm 0,29$
После взвешивания			
Контроль	$39,3 \pm 0,06$	$16,1 \pm 0,24$	$70,8 \pm 1,12$
1 опытная	$38,7 \pm 0,10^{***}$	$14,4 \pm 0,18^{***}$	$68,3 \pm 0,24^*$
2 опытная	$39,1 \pm 0,12$	$14,9 \pm 0,21^{***}$	$69,7 \pm 1,30$
3 опытная	$38,5 \pm 0,08^{***}$	$13,5 \pm 0,15^{***}$	$67,7 \pm 0,80^*$
4 опытная	$38,9 \pm 0,09^{**}$	$14,7 \pm 0,23^{***}$	$69,5 \pm 0,95$

Получено, что дыхание, частота пульса и температура тела перед взвешиванием у молодых свиней находились в пределах нормы (физиологической).

Между тем после взвешивания у молодняка группы контроля показатель температура тела увеличился на $0,8^{\circ}\text{C}$; в 1 группе опыта – на $0,3^{\circ}\text{C}$ и в 3 группе опыта – на $0,1^{\circ}\text{C}$, а во 2 группе опыта – на $0,7^{\circ}\text{C}$ и в 4 группе опыта – на $0,5^{\circ}\text{C}$.

После взвешивания температура тела свиней группы контроля увеличилась, в сравнении с 1 и 3 группами опыта на 0,6 (1,5 %; $P<0,001$) и 0,8 °C (2,0 %; $P<0,001$), а во 2 и 4 группах опыта (от последствия исследуемых добавок) – на 0,2 (0,5 %) и 0,4 °C (1,0 %; $P<0,01$).

В опыте получено: показатель частоты дыхания у свиней группы контроля после взвешивания был 16,1 раз в минуту, что выше, в сравнении с 1 и 3 группами опыта, на 10,6 ($P<0,001$) и 16,1 %; ($P<0,001$), а также выше, чем во 2 и 4 группах опыта, соответственно (от последствия исследуемых добавок) на 7,5 ($P<0,001$) и 8,7 % ($P<0,001$).

В процессе исследования определили, что после взвешивания частота пульса группы контроля, в сравнении с молодняком 1 и 3 групп опыта, увеличилась на 2,5 (3,5 %; $P<0,05$) и 3,1 (4,4 %; $P<0,05$) ударов в минуту. Кроме того, увеличилась частота пульса у 2 и 4 групп опыта (от последствия добавок) на 1,1 (1,6 %) и 1,3 (1,8 %) удара в минуту, соответственно.

Следовательно, изменение клинико-физиологических показателей (частота пульса, частота дыхания и температура тела) у свиней 1 и 3 групп опыта, которым в комбикорма вносили исследуемые добавки, а также 2 и 4 группы опыта (от последствия исследуемых добавок), не оказывало негативного влияния на здоровье и общее состояние молодняка.

3.7.5 Гематологические показатели молодняка свиней

Кровь – это жизненная среда всех тканей, органов и клеток животных. Она снабжает ткани и клетки питательными веществами, переносит продукты обмена веществ к органам выделения, выполняет терморегуляторную, гуморальную и защитную роль [159; 101].

При проведении экспериментальных исследований изучили гематологические показатели, по которым в достаточной степени выявили изменения в физиологическом состоянии организма свиней, при включении в комбикорма добавку «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофитом.

В процессе опыта получено, что концентрация в крови гемоглобина, эрит-

роцитов и лейкоцитов у свиней в начальный период исследования различий существенных не имела (рисунок 50).

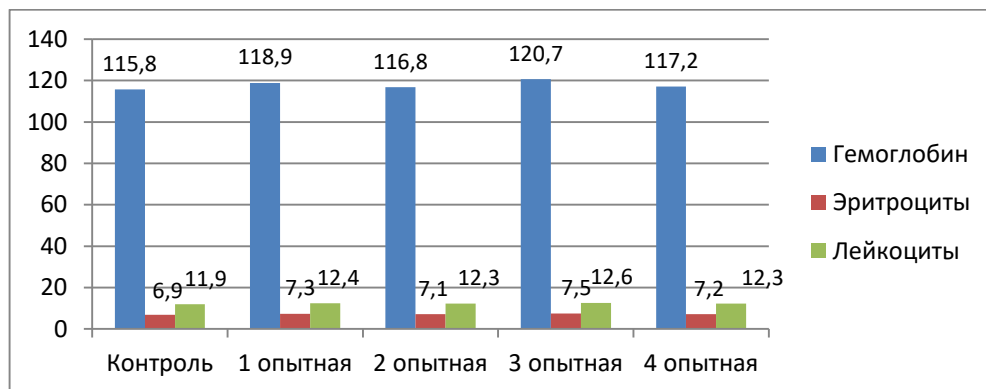


Рисунок 50 – Содержание гемоглобина и количество эритроцитов, лейкоцитов в крови молодняка свиней в конце опыта

Выявлено, что концентрация гемоглобина в крови свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) в конце исследования была выше, чем в группе контроля – на 2,7; 0,9; 4,2; (P<0,001) и 1,2 % соответственно.

Между группами опыта (1, 2, 3 и 4) по показателю содержания гемоглобина разницу выявили в пользу 3 группы опыта, превосходство которой по сравнению с 1, 2 и 4 группами опыта составило 1,5; 3,3 и 3,0 %, соответственно.

Установили, что в конце исследования содержание гемоглобина и количество эритроцитов в крови всех групп имели небольшие различия. У групп опыта (1, 2, 3 и 4) в крови количество эритроцитов было выше, чем у аналогов группы контроля – на 5,8; 2,9; 8,7 и 4,4 %, соответственно [117].

Между молодняком свиней групп опыта разность по количеству эритроцитов в крови была в пользу 3 группы, при сравнении которой, с 1, 2 и 4 группами, по данному показателю составило 2,7; 5,6 и 4,2 %.

В ходе опыта получено, что содержание лейкоцитов у молодняка менялось, но данные находились в пределах нормы.

В работах исследователей Злепкина В.А. и др., Саломатина В.В. и др., Злепкина А.Ф. и др. отмечается: «... большая концентрация эритроцитов и гемоглобина является положительным физиологическим показателем, характеризующим высокий уровень обменных процессов, проходящих в организме молодняка сви-

ней, и обусловлено прямой связью морфологических показателей крови с приростом живой массы...» [110; 260; 101].

Об интенсивности белкового обмена в организме животных судят по показателям содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови.

В опыте установлено, что добавка «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофитом положительно влияет на белковый и минеральный обмен молодняка свиней (таблица 100, рисунки 51, 52).

Таблица 100 – Биохимические показатели крови
откармливаемого молодняка свиней (n=3), (M±m)

Показатель	Группа				
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
В начале опыта					
Общий белок, г/л	76,4±0,96	76,4±0,85	76,4±0,74	76,0±0,81	76,2±0,67
Альбумины, г/л	34,7±0,65	34,6±0,57	34,7±0,42	34,5±0,75	34,6±0,80
% к общему белку	45,4	45,3	45,4	45,4	45,4
Глобулины, г/л	41,7±0,70	41,8±0,51	41,7±0,73	41,5±0,93	41,6±0,55
% к общему белку	54,6	54,7	54,6	54,6	54,6
Белковый индекс, А/Г	0,84±0,01	0,83±0,01	0,84±0,02	0,84±0,02	0,84±0,02
АлТ, ед/л	12,4±0,74	12,7±0,67	12,5±0,89	12,8±0,74	12,6±0,74
АсТ, ед/л	16,1±0,69	16,8±0,77	16,3±0,91	17,2±0,84	16,5±0,71
Креатинин, ммоль/л	0,05±0,04	0,05±0,05	0,04±0,04	0,04±0,05	0,04±0,03
В конце опыта					
Общий белок, г/л	80,0±0,41	82,0±0,35*	81,6±0,30*	82,3±0,27**	81,9±0,37*
Альбумины, г/л	35,2±0,23	36,4±0,26*	36,1±0,16*	36,7±0,20**	36,2±0,28*
% к общему белку	44,0	44,4	44,2	44,6	44,2
Глобулины, г/л	44,8±0,75	45,6±0,36	45,5±0,43	45,6±0,45	45,7±0,51
% к общему белку	56,0	55,6	55,8	55,4	55,8
Белковый индекс, А/Г	0,79±0,01	0,80±0,01	0,80±0,01	0,81±0,02	0,80±0,01
АлТ, ед/л	31,9±0,71	34,9±0,59	32,3±0,64	35,3±0,54	32,5±0,62
АсТ, ед/л	27,8±0,53	30,1±0,74	28,8±0,58	31,8±0,87	29,4±0,68
Креатинин, ммоль/л	0,07±0,05	0,05±0,03	0,07±0,04	0,05±0,04	0,06±0,06

Проведенными исследованиями получено, что молодняк групп опыта (1, 2, 3 и 4) в конце исследования превысил в сыворотке крови по показателю содержания общего белка группу контроля на 2,0 (2,5 %; P<0,05); 1,6 (2,0 %; P<0,05); 2,3

(2,9 %; $P<0,05$) и 1,9 г/л (2,4 %; $P<0,05$), соответственно.

Между группами опыта (1, 2, 3 и 4) по содержанию общего белка первенство было у свиней 3 группы опыта, которые превышали по данному показателю 1, 2 и 4 группы опыта на 0,3 (0,4 %); 0,7 (0,9 %) и 0,4 г/л (0,5 %), соответственно.

Отмечаем, что увеличение в сыворотке крови у свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) величины общего белка говорит об интенсивности в их организме окислительно-восстановительных процессов и выявляет активность белоксинтезирующей функции гепатоцитов.

В опыте определено, что отношение белковых фракций в сыворотке крови молодняка свиней, которым вводили в комбикорма добавку «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофитом, по сравнению с аналогами группы контроля, характерным явилось повышение альбуминов. В конце главного периода в группах опыта (1, 2, 3 и 4) в сыворотке крови абсолютное содержание альбуминов было выше, чем у животных группы контроля, на 1,2 (3,4 %; $P<0,05$); 0,9 (2,6 %; $P<0,05$); 1,5 (4,3 %; $P<0,01$) и 1,0 г/л (2,8 %; $P<0,05$), соответственно.

Различие у молодняка групп опыта (1, 2, 3 и 4) в сыворотке крови по абсолютному содержанию альбуминов было в пользу 3 группы опыта 0,3 (0,8 %); 0,6 (1,7 %) и 0,5 г/л (1,4 %), соответственно.

В результате опыта установлено, что в конце исследования у свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) в сыворотке крови абсолютное содержание глобулинов стало немного больше, в сравнении с группой контроля, на 0,8 (1,8 %); 0,7 (1,6 %); 0,8 (1,8 %) и 0,9 г/л (2,0 %), соответственно.

Для более полного анализа белкового обмена в сыворотке крови у свиней произведен расчет белкового индекса (альбумино-глобулиновый коэффициент), он считается косвенным показателем, подтверждающий интенсивность процесса синтеза и обновления белков в организме животных.

Данные таблицы 100 свидетельствуют о том, что в организме свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) процесс синтеза и обновления белков был интенсивнее, чем у групп контроля на 1,27; 1,27; 2,53 и 1,27 %, соответственно. Также активность

аминотрасфераз и концентрация креатинина в сыворотке крови молодняка свиней было в пределах физиологической нормы.

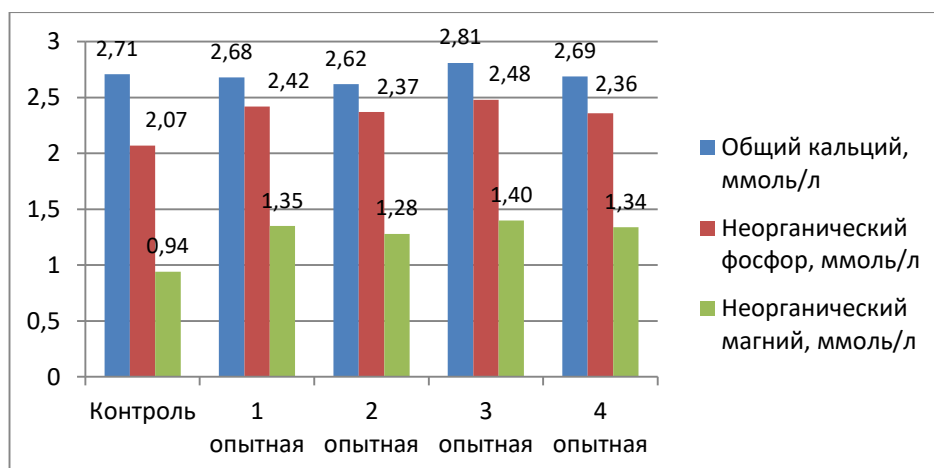


Рисунок 51 – Минеральные показатели крови откармливаемого молодняка свиней в начале опыта, ммоль/л

Получено, что в начале исследования у молодняка свиней в крови показатели содержания неорганического кальция, фосфора и магния были почти одинаковыми.

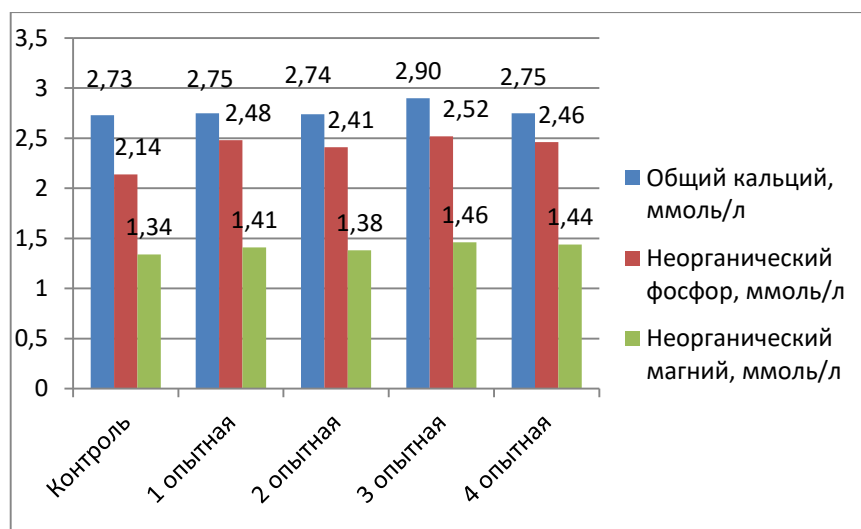


Рисунок 52 – Минеральные показатели крови откармливаемого молодняка свиней в конце опыта, ммоль/л

В конце исследования у молодняка свиней 1 и 3 групп опыта наблюдается повышение в сыворотке крови уровня неорганического кальция на 0,02 и 0,17 ммоль/л, фосфора – на 0,34 и 0,38 ммоль/л, магния – на 0,07 и 0,12 ммоль/л, в

сравнении с группой контроля, такая же тенденция была у 2 и 4 групп опыта.

Гематологические показатели свиней за время дорастивания и откорма колебались незначительно и входили в пределы физиологических норм.

3.7.6 Мясная продуктивность и качественные показатели мяса свиней

Живая масса и внешний вид животного не дает полного понимания качества мяса и мясной продуктивности, так как наиболее точный анализ получается только после убоя. Для полного анализа мясной продуктивности животных проводится в конце исследования контрольный убой.

Данные контрольного убоя показаны на рисунке 53.

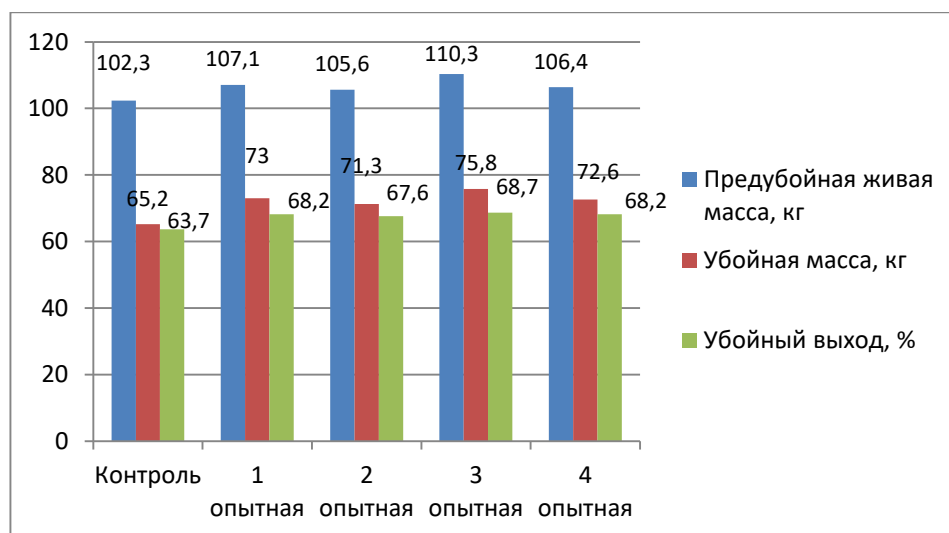


Рисунок 53 – Контрольный убой молодняка свиней (n=3)

Данные контрольного убоя показывают, что предубойная живая масса молодняка свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) после голодной выдержки 24 часа составила 107,10; 105,60; 110,30 и 106,40 кг соответственно, что на 4,8 (4,7 %); 3,3 (3,2 %); 8,0 (7,8 %) и 4,1 кг (4,0 %) выше группы контроля.

Самые тяжелые туши между группами опыта были получены в 3 группе опыта, дополнительно принимавшие в комбикормах добавку «Бацелл» (0,3 % от массы комбикорма) и природного бишофита в количестве 2 мл на одну голову в сутки. Преобладание по данному показателю между молодняком групп опыта было в 3 группе, которая превышала аналогов 1, 2 и 3 группы опыта на 3,20 (2,99 %); 4,70

(4,45 %) и 3,90 кг (3,67 %) соответственно.

По убойной массе определена аналогичная закономерность: молодняк 3 группы опыта (75,8) превысил аналогов группы контроля (65,2 кг) на 10,6 (16,3 %; $P<0,01$); 1 группы опыта (73,0 кг) – на 2,80 (3,8 %); 2 группы опыта (71,3 кг) – на 4,5 (6,3 %) и 4 группы опыта (72,6 кг) – на 3,2 кг (4,4 %).

Убойный выход – это важный показатель, определяющий убойные качества откармливаемых животных, благодаря применению исследуемых добавок. Он повысился в группах опыта (1, 2, 3 и 4) на 4,5 ($P<0,001$); 3,9 ($P<0,001$); 5,0 ($P<0,001$) и 4,5 % ($P<0,01$), соответственно, в сравнении с группой контроля.

Качественные показатели мяса показаны на рисунке 54.

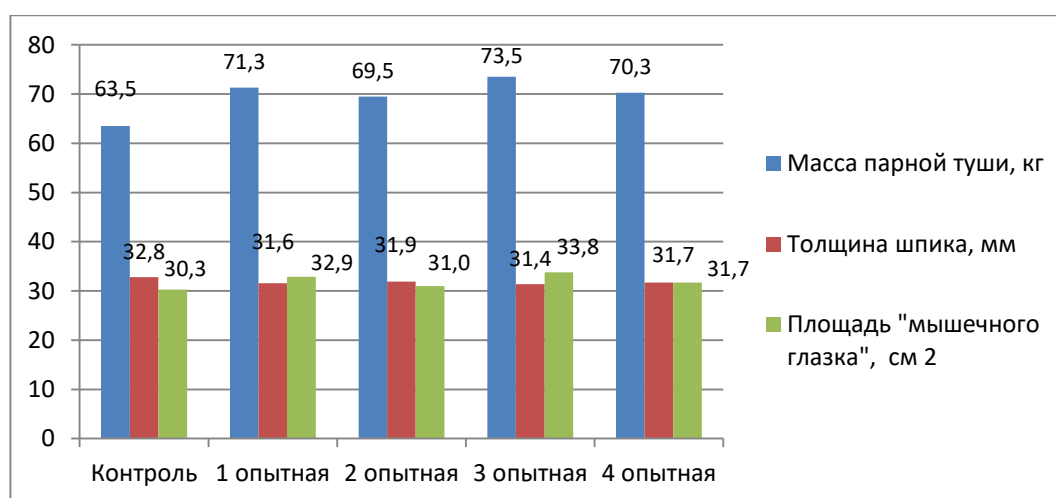


Рисунок 54 – Качественные показатели мяса молодняка свиней (n=3)

По показателю относительной массы парной туши превышение групп опыта (1, 2, 3 и 4) над молодняком группы контроля (63,5 кг) было 7,8 (12,3 %; $P<0,05$); 6,0 (9,4 %; $P<0,05$); 10,0 (15,8 %; $P<0,01$) и 6,8 кг (10,7 %; $P<0,05$). Также по данному показателю свиньи 3 группы опыта (73,5 кг) превысили 1 группу опыта на 2,2 (3,1 %); 2 группу опыта – на 4,0 (5,8 %) и 4 группу опыта – на 3,2 кг (4,6 %).

О мясности свиней судят по показателю толщины шпика (на уровне 6-7 грудных позвонков). Получено, что толщина шпика свиней в группах опыта (1, 2, 3 и 4): 31,6; 31,9; 31,4 и 31,7 мм соответственно, что меньше на 3,7; 2,7; 4,3 и 3,4 %, чем в группе контроля.

Площадь «мышечного глазка» – это самый главный показатель оценки качества туш свиней. Так, у молодняка свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) площадь «мышечного глазка», по сравнению с группой контроля (30,3 см²), была больше на 2,6 (8,6 %); 0,7 (2,3 %); 3,5 (11,6 %; $P < 0,05$) и 1,4 см² (4,6 %).

Превосходство между свиньями по данному показателю установлено у молодняка 3 группы опыта, которые превысили 1, 2 и 4 группы опыта на 0,9 (2,7 %); 2,8 (9,0 %) и 2,1 см² (6,6 %), соответственно.

Применение при кормлении молодняку свиней добавку «Бацелл» отдельно и в комплексе с бишофитом оказало влияние на мясную продуктивность и на такие показатели: убойная масса, выход парной туши и площадь «мышечного глазка», по сравнению с аналогами группы контроля.

3.7.7 Морфологический состав туш молодняка свиней

Злепкин А.Ф.и др.: «...огромное значение имеет качественный анализ мяса – это взаимосвязь мышц, жира и костей, их величин, химического состава, кулинарных и вкусовых свойств, локализация. Основным фактором влияния на качественные и количественные показатели мясной продуктивности являются оптимальные факторы кормления, содержания, соотношения белка и жира, а также уменьшение величины несъедобных частей...» [98].

Масса охлажденной туши показана на рисунке 55.

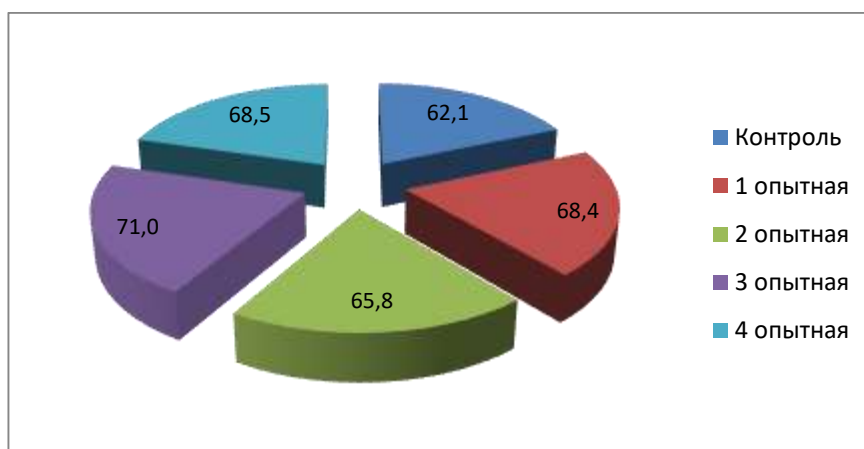


Рисунок 55 – Масса охлажденной туши, кг

Данные по обвалке туш молодняка свиней показаны в таблице 101.

Таблица 101 – Морфологический состав туш свиней (n=3) (M±m)

Показатель	Группа				
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Масса мяса, кг	33,8±1,02	40,6±0,50**	38,5±0,38*	43,5±0,51**	40,4±0,63**
Масса сала, кг	21,1±0,24	19,8±0,30*	20,0±0,35	19,9±0,36*	20,4±0,28
Масса костей, кг	7,2±0,20	8,0±0,15*	7,3±0,21	7,6±0,32	7,7±0,27
Соотношение тканей к массе туши, %:					
мышечная	54,4±0,34	59,4±0,27***	58,5±0,20***	61,3±0,38***	59,0±0,35***
жировая	34,0±0,18	28,9±0,13***	30,4±0,25***	28,0±0,15***	29,8±0,17***
костная	11,6±0,13	11,7±0,10	11,1±0,12*	10,7±0,11**	11,2±0,13
Индекс мясности (мясо:кость)	4,7	5,1	5,3	5,7	5,2
Индекс постности (мясо:жир)	1,6	2,1	1,9	2,2	2,0
Выход мяса на 100 кг предубойной живой массы, кг	33,0	37,9	36,5	39,4	38,0

Анализ данных о морфологическом составе туш установил, что молодняк 1 и 3 групп опыта превышал аналогов группы контроля по показателю массы мяса соответственно на 6,8 (20,1 %; P<0,01) и 9,7 кг (28,7 %; P<0,01), а молодняк свиней из 2 и 4 групп опыта – на 2,1 (5,5 %; P<0,05); 0,2 (0,5 %) и 5,0 (13,0 %; P<0,01); 3,1 кг (7,7 %; P<0,05).

Определено, что, в сравнении с группой контроля, свиньи групп опыта (1, 2, 3 и 4) отличались небольшим выходом сала – на 6,2 (P<0,05); 5,2; 5,7 (P<0,05) и 3,3 %. Разница между сравниваемыми группами по массе костной ткани в тушах была не существенной.

У свиней интенсивность роста мышечной ткани говорит о выходе мяса в туше на 100 кг предубойной массы. В опыте установлено, что группы опыта (1, 2, 3 и 4) превышали контроль соответственно на - 14,8; 10,6; 19,4 и 15,2 %.

Исследованиями установлено, что по показателю индекса мясности группы контроля уступали группам опыта (1, 2, 3 и 4) на 0,4; 0,6; 1,0 и 0,5 ед., соответ-

ственно, «индекс постности» был больше в группах опыта (1, 2, 3 и 4), чем в контроле соответственно - на 0,5; 0,3; 0,6 и 0,4 единиц.

Таким образом у свиней, получавших при кормлении исследуемые добавки, результаты мясной продуктивности были выше, по сравнению контролем.

3.7.8 Химический состав мышечной ткани свиней

Среди известных объективных методов анализа качества мяса полная характеристика определяется его химическим составом, позволяет оценить количество жира и белка в синтезированном мясе и его питательную ценность.

Данные химического анализа средней пробы мякоти туш показывают физиологическую зрелость свинины, полученную от исследуемых групп (таблица 102).

Таблица 102 – Химический анализ средней пробы мяса свиней, % (n=3) (M±m)

Группа	Показатель					
	влаж-ность	сухое вещество	белок	жир	зола	энергетическая питательность, МДж/кг
Контроль	69,4±0,35	30,6±0,35	17,9±0,15	11,8±0,05	0,9±0,02	7,7
1 опытная	68,8±0,30	31,2±0,30	18,2±0,12	12,1±0,04**	0,9±0,04	7,8
2 опытная	68,3±0,31	31,7±0,31	18,1±0,15	12,6±0,06***	1,0±0,05	8,0
3 опытная	66,8±0,48*	33,2±0,48*	18,7±0,12*	13,6±0,08***	0,9±0,03	8,5
4 опытная	67,8±0,43*	32,2±0,43*	18,3±0,17	12,9±0,03***	1,0±0,03	8,2

Отмечаем, что в мякоти свиней 3 группы опыта, в сравнении с контролем, 1, 2 и 4 группами опыта, была ниже влажность на 2,6 (P<0,05); 2,0 (P<0,05); 1,5 и 1,0 %, соответственно.

Заметим, что, в сравнении с группой контроля, в мясе (средней пробе) свиней группах опыта (1, 2, 3 и 4) содержалось выше сухого вещества, соответственно, на 0,6; 1,1; 2,6 (P<0,05) и 1,6 % (P<0,05). Между группами опыта (1, 2, 3 и 4) различия по данному показателю были в пользу молодняка свиней 3 группы опыта, превосходство которого, по сравнению с 1, 2 и 4 группами опыта, по сухому веществу в мякоти туши получено 2,0 (P<0,05); 1,5 и 1,0 %, соответственно.

Содержание белка в мякоти туш свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) превышали аналогов группы контроля на 0,3 ($P<0,01$); 0,2; 0,8 ($P<0,05$) и 0,4 %, соответственно. Между группами опыта (1, 2, 3 и 4) различие по данному показателю было в пользу 3 группы опыта на 0,5; 0,6 и 0,4 %, соответственно.

Исследования показали, что содержание жира в мясе было выше у групп опыта (1, 2, 3 и 4). Разница в этом показателе с группой контроля составила 0,3 ($P<0,05$); 0,8 ($P<0,001$); 1,8 ($P<0,001$) и 1,1 % ($P<0,001$), соответственно.

По содержанию золы в составе мякоти существенных различий не выявлено.

Энергетическая ценность мякоти туши была выше в группах опыта (1, 2, 3 и 4) на 0,1; 0,3; 0,8 и 0,5 МДж, что составляет 1,3%, 3,9%, 10,4% и 6,5% соответственно.

Следовательно, ввод 1 и 3 группы опыта добавку «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофит увеличивает содержание сухого вещества, белка и жир в мякоти туш свиней.

Молодняк второй и четвертой групп опыта, которые не получали добавку «Бацелл» отдельно и совместно с бишофитом в составе корма, но были потомством от свиноматок, (которым давали данные добавки во время супоросности и подсоса), они уступали им по результатам первой и третьей группе опыта.

3.7.9 Биологический состав мяса свиней

Данные анализа мяса по биологической ценности показаны в таблице 103.

Таблица 103 – Биологический состав мяса свиней ($n=3$) ($M\pm m$)

Группа	Показатель		
	триптофан, мг%	оксипролин, мг%	БКП
1	2	3	4
Средняя проба мяса			
Контроль	407,3 $\pm$ 1,73	48,6 $\pm$ 0,29	8,4
1 опытная	413,1 $\pm$ 1,0*	47,1 $\pm$ 0,34*	8,8
2 опытная	413,9 $\pm$ 1,32*	47,5 $\pm$ 0,42	8,7
3 опытная	420,6 $\pm$ 1,81**	46,2 $\pm$ 0,50*	9,1
4 опытная	415,3 $\pm$ 1,55*	47,0 $\pm$ 0,27*	8,8

1	2	3	4
Длиннейшая мышца спины			
Контроль	425,2±3,40	49,1±0,33	8,7
1 опытная	435,6±2,27*	48,6±0,25	9,0
2 опытная	432,3±3,17	48,9±0,31	8,8
3 опытная	443,5±2,20*	47,4±0,37*	9,4
4 опытная	437,8±2,74*	48,5±0,40	9,0

В нашем опыте получено, что средняя проба мяса свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) содержала триптофана выше, чем в контроле, на 5,8 (1,4 %; $P<0,05$); 6,6 (1,6 %; $P<0,05$); 13,3 (3,3 %; ($P<0,01$) и 8,0 мг% (2,0 %), соответственно. Также у групп опыта (1, 2, 3 и 4) оксипролина было ниже, чем у животных группы контроля, на 1,5 (3,1 %; $P<0,05$); 1,1 (2,3 %); 2,4 (4,9 %; $P<0,05$) и 1,6 мг% (3,3 %; $P<0,05$) соответственно.

Различие между группами опыта (1, 2, 3 и 4) в средней пробе по содержанию триптофана определено в пользу 3 группы опыта 7,5 (1,8 %; $P<0,05$); 6,7 (1,6 %; $P<0,05$) и 5,3 мг% (1,3 %), соответственно.

БКП (белково-качественный показатель) средней пробы мякоти туш групп опыта (1, 2, 3 и 4) был больше, по сравнению с данными откармливаемого молодняка контроля, на 4,8; 3,6; 8,3 и 4,8 %. Преимущество между группами опыта (1, 2, 3 и 4) по данному показателю было в пользу 3 группы опыта 3,4; 4,6 и 3,4 %.

В длиннейшей мышце спины молодняка свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) содержание триптофана было выше, чем в группе контроля, на 10,4 (2,4 %); 7,1 (1,7 %); 18,3 (4,3 %; $P<0,05$) и 12,6 мг% (3,0 %; $P<0,05$), соответственно.

Превосходство между свиньями групп опыта по триптофану было у свиней 3 группы: они превышали молодняк 1, 2 и 4 групп опыта на 7,9 (1,8 %); 11,2 (2,6 %; $P<0,05$) и 5,7 мг% (1,30 %), соответственно.

Исследованиями определили, что у групп опыта (1, 2, 3 и 4) в длиннейшей мышце спины содержание оксипролина было ниже, в сравнении с молодняком

группы контроля, на 0,50 (1,0 %); 0,2 (0,4 %); 1,7 (3,5 %; $P<0,05$) и 0,6 мг% (1,2 %), соответственно.

У групп опыта (1, 2, 3 и 4) выявлено превышение над группой контроля по БКП в длиннейшей мышце спины, соответственно 0,3 (3,4 %); 0,1 (1,1 %); 0,7 (8,0 %) и 0,3 (3,4 %).

Следовательно, полученные данные подтверждают более высокую биологическую ценность мяса от свиней, которым добавляли к основному рациону исследуемые добавки.

3.7.10 Кулинарные и технологические свойства мяса свиней

Проведен анализ физических и химических свойств мяса для получения данных по товарному виду, созреванию, условиям хранения и способности к технологическим обработкам (таблица 104).

Таблица 104 – Физико-химические показатели средней пробы мякоти туш молодняка свиней ($n=3$), ($M\pm m$)

Группа	Показатель			
	влагоудерживающая способность, %	увариваемость, %	pH	КТП
Контроль	55,6 $\pm$ 0,18	36,1 $\pm$ 0,11	5,7 $\pm$ 0,02	1,5
1 опытная	56,0 $\pm$ 0,22	35,7 $\pm$ 0,10	5,8 $\pm$ 0,01*	1,6
2 опытная	55,7 $\pm$ 0,33	35,8 $\pm$ 0,14	5,8 $\pm$ 0,01*	1,6
3 опытная	56,4 $\pm$ 0,22*	35,5 $\pm$ 0,2	5,8 $\pm$ 0,02*	1,6
4 опытная	56,2 $\pm$ 0,19	35,7 $\pm$ 0,15	5,8 $\pm$ 0,02*	1,6

Согласно представленным результатам опыта, мякоть туш свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) отличалась большей влагоудерживающей способностью и наименьшей увариваемостью.

В опыте получено, что мякоть свиней группы контроля проигрывала по влагоудерживающей способности аналогам групп опыта (1, 2, 3 и 4) на 0,4; 0,1; 0,8 ($P<0,05$) и 0,6 %, соответственно. В мякоти молодняка группы контроля показ-

тель увариваемости был больше, чем у животных групп опыта (1, 2, 3 и 4), на 0,4; 0,3; 0,6 и 0,4 %, соответственно.

Результаты исследований выявили, что в мякоти туш всех групп, было в границах от 5,7 до 5,8 единиц, и соответствовал требованиям, которые обязательны при долгом хранении.

Обладая высокой влагоудерживающей способностью и наименьшей увариваемостью, мякоть молодняка свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) характеризуется и высокими кулинарными и технологическими показателями (КТП).

Величина КТП – отношение влагоудерживающей способности мяса к увариваемости. КТП был выше в группах опыта (1, 2, 3 и 4), по сравнению с молодняком группы контроля, на 6,7 %.

Следовательно, основные показатели, отвечающие за кулинарные и технологические свойства мяса, у свиней групп опыта (1, 2, 3 и 4) превышали молодняк группы контроля. Наилучшими кулинарными и технологическими свойствами обладало мясо свиней 3 группы опыта.

3.7.11 Органолептические показатели мяса свиней

После забоя свиней проводят процесс обескровливания туш, чтобы обеспечить высокое качество конечного продукта. При исследовании мышечной ткани специалисты отмечают её характерные свойства:

- консистенция: упругая, плотная;
- поверхность разреза: слегка влажная;
- цвет: бледно-розовый;
- запах: характерный аромат свежего мяса.

Полученные образцы внутреннего и наружного жира обладают следующими характеристиками:

- консистенция: мягкая, эластичная;
- цвет: белый.

Для оценки качества мяса провели экспертизу в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции». Эксперты оценивали вкусовые и качественные показатели мяса методом дегустации по специальной системе оценки – 9-балльная шкала. Оценивались следующие виды кулинарной обработки: бульон; жареное мясо; вареное мясо (табл. 105, 106 и 107).

Эти исследования позволяют объективно оценить уровень пригодности продуктов питания и выявить возможные отклонения от стандартов качества, обеспечивая безопасность и полезность мясной продукции для потребителей.

Таблица 105 – Органолептическая оценка бульона свиней, балл (n=3)

Группа	Показатель					
	аромат	вкус	прозрачность и цвет	крепость	наваристость	средний балл
Контроль	7,7	7,0	8,0	6,4	6,6	7,1±0,35
1 опытная	7,9	7,6	8,4	6,6	6,9	7,5±0,48
2 опытная	7,6	7,2	8,3	6,4	6,8	7,3±0,54
3 опытная	8,9	7,7	8,6	6,8	7,1	7,8±0,60
4 опытная	7,7	7,5	8,3	6,5	6,8	7,4±0,42

При органолептической оценке бульона мяса свиней, никаких посторонних запахов и привкусов не выявлено. Бульон, полученный из мяса свиней, имел приятный вид и аромат, желтоватый цвет и был прозрачным.

Средний балл анализа бульона, полученный в группе контроля, – 7,1; в 1 группе опыта – 7,5; во 2 группе опыта – 7,3; в 3 группе опыта – 7,8 и в 4 группе опыта – 7,4 балла. Группы опыта (1, 2, 3 и 4) по этому показателю превышали группу контроля на 0,4 (5,6 %); 0,2 (2,8 %); 0,7 (9,9 %) и 0,3 балла (4,2 %) соответственно.

Органолептические показатели жареного мяса были выше в группах опыта (1, 2, 3 и 4) (таблица 106).

Достоинство по качеству жареного мяса у групп опыта (1, 2, 3 и 4) молодняка обеспечивалось за счет сочности, вкуса и нежности.

Таблица 106 – Оценочная дегустация жареного мяса свиней, балл (n=3)

Группа	Показатель					
	внешний вид	аромат (запах)	вкус	нежность (жесткость)	сочность	средний балл
Контроль	7,6	7,5	7,7	7,6	7,6	7,6±0,26
1 опытная	8,2	8,2	8,6	8,2	8,1	8,3±0,54
2 опытная	7,7	7,6	8,0	7,8	7,7	7,8±0,38
3 опытная	8,4	8,3	8,8	8,3	8,4	8,4±0,21
4 опытная	7,9	7,8	8,2	7,9	7,9	7,9±0,47

Проведенный органолептический анализ жареного мяса выявил, что у свиней средний балл получен в группе контроля – 7,6; в 1 группе опыта – 8,3; во 2 группе опыта – 7,8; в 3 группе опыта – 8,4 и в 4 группе опыта – 7,9 балла.

Органолептический анализ вареного мяса показал, что лучшим мясом обладал молодняк групп опыта (1, 2, 3 и 4) (таблица 107).

Таблица 107 – Органолептическая оценка вареного мяса свиней, балл (n=3)

Группа	Показатель					
	внешний вид	вкус	аромат (запах)	нежность (жесткость)	сочность	средний балл
Контроль	6,8	7,7	6,9	7,5	8,3	7,4±0,28
1 опытная	7,1	7,9	7,2	8,3	8,5	7,8±0,35
2 опытная	6,9	7,8	7,0	7,9	8,3	7,6±0,24
3 опытная	8,1	8,2	7,4	8,5	8,7	8,2±0,44
4 опытная	7,0	7,8	7,1	8,2	8,5	7,7±0,53

Получено от групп опыта (1, 2, 3 и 4) вареное мясо, и показатель средней дегустационной оценки находился в пределах от 7,4 до 8,2 баллов, что выше, в сравнении с группой контроля, на 0,4 (5,4 %); 0,2 (2,7 %); 0,8 (10,8 %) и 0,3 балла (4,1 %), соответственно.

Следовательно, органолептический анализ бульона, жареного и вареного мяса доказал, что применение в составе комбикорма добавку «Бацелл» отдельно и совместно с бишофитом не оказал негативного влияния качественные показатели мяса и наглядно подтвердил биологическую ценность, кулинарные и технологические свойства свинины.

3.7.12 Экономическая эффективность использования добавки «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофитом в рационах молодняка свиней

Результаты исследований установили, что введение в корм добавку «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофитом увеличивает интенсивный рост свиней и улучшает усвоение питательных веществ рационов в период дорацивания и откорма (таблица 108).

Таблица 108 – Экономическая эффективность выращивания молодняка свиней

Показатель	Группа				
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Абсолютный прирост живой массы за главный период опыта, кг	88,9	95,3	93,2	98,4	94,9
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы	6,2	5,8	5,9	5,6	5,8
Производственные затраты, руб.	6068,8	6133,0	6068,8	6244,9	6068,8
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	6826,6	6435,5	6511,6	6346,4	6395,0
Цена реализации 1 ц живой массы*, руб.	7600,00	7600,00	7600,00	7600,00	7600,00
Выручка от реализации, руб.	6756,4	7242,80	7083,2	7478,4	7212,4
Прибыль, руб.	687,6	1109,8	1014,4	1233,5	1143,6
Уровень рентабельности, %	11,3	18,1	16,7	19,8	18,9

* цены 2012 года

Полученные экономические расчеты доказали, что применение в комбикормах групп опыта (1, 2, 3 и 4) исследуемых добавок повышает у молодняка абсолютный прирост живой массы, в сравнении с группой контроля 6,4 (7,2 %); 4,3 (4,8 %); 9,5 (10,7 %); 6,0 кг (6,7 %) и снижает затраты корма в энергетических кормовых единицах на 0,4 (6,5 %); 0,3 (4,8 %); 0,60 (9,7 %) и 0,4 (6,5 %), соответственно.

Полученная себестоимость 1 ц прироста живой массы групп опыта (1, 2, 3 и 4) понизилась в сравнении с контролем на 391,1; 315,0; 480,2 и 431,6 руб.

Понижение себестоимости дало возможность получить дополнительную прибыль на 1 голову молодняка свиней: 422,2; 326,8; 545,9 и 456,0 руб.

При этом уровень рентабельности был больше в группах опыта (1, 2, 3 и 4), по сравнению с аналогами контроля, соответственно на 6,8; 5,4; 8,5 и 7,6 %.

Наилучший экономический эффект получен при вводе в рацион 3 группы опыта добавку «Бацелл» в комплексе с природным бишофитом, что позволило увеличить живую массу у откармливаемого молодняка на 10,7 %, а уровень рентабельности – на 8,5 %.

Таким образом, применение в комбикормах свиней добавку «Бацелл» по отдельности и в комплексе с природным бишофитом, выращиваемого на мясо является эффективным способом повышения продуктивности. Это исследование подтверждает, что такие добавки могут быть использованы в животноводстве для улучшения продуктивности и качества мяса и является экономически выгодным.

3.7.13 Производственная проверка результатов исследования

Производственная проверка была успешно реализована в Волгоградской области, в Суровикинском районе, на территории племзавода имени Ленина. Для оценки итоговых показателей выбрана схема кормления третьей экспериментальной группы, продемонстрировавшая наилучшие результаты.

В рамках производственного эксперимента было сформировано две группы поросят крупной белой породы по принципу пар-аналогов. Возраст молодняка составлял 45 дней, общее количество особей в каждой группе составило 300 голов. Длительность проверочного периода составила 195 дней.

Условия содержания и ухода за молодняком обеих групп были абсолютно одинаковы. Рацион питания включал одинаковые виды комбикормов, применявшихся ранее во время исследований. Группа контроль, потребляла исключительно

полнорационные комбикорма (СК), а группе опыт, которым помимо основного комбикорма давали добавку «Бацелл» дозой 0,3% (от массы сухого комбикорма), совместно с бишофитом, доза которого 2 мл на одну голову ежедневно.

Итоги производственной проверки представлены в таблице 109 и подтвердили результаты научного опыта. Полученные результаты: абсолютный прирост свиней из группы опыт - 96,80 кг, что превышает группу контроль на 9,6 кг или 11,0 %. Кроме того, среднесуточные показатели прироста массы тела превышают аналогичные значения группы контроль на 49,3 грамма.

Таблица 109 – Результаты производственной проверки

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Поголовье поросят-отъемышей, голов	300	300
Живая масса 1 головы:		
в начале проверки, кг	15,7	15,7
в конце проверки, кг	102,9	112,5
Абсолютный прирост живой массы одной головы, кг	87,2	96,8
Среднесуточный прирост живой массы 1 головы, г	447,2	496,5
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы	6,4	5,7
Реализационная цена 1 кг прироста живой массы, руб.	80,0	80,0
Стоимость валовой продукции, руб.	6976,0	7744,0
Производственные затраты, руб.	6297,4	6553,8
Прибыль, руб.	678,6	1190,2
Чистый доход, руб.	-	511,6
Уровень рентабельности, %	10,8	18,2

Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы группы опыт были ниже контроля на 0,7 или 10,9 %. Уровень рентабельности получен в группе опыт – 18,2 %, а в группе контроль – 10,8 %, что на 7,4 % ниже.

3.8 Мясная продуктивность и потребительские свойства свинины при использовании в рационах кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск»

3.8.1 Кормление и содержание молодняка свиней

Сотрудники Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» разработали кормовую добавку «Глималаск», в нее состав которой входит определенная комбинация органических кислот: глицин, яблочная кислота и аскорбиновая кислота. Кормовая добавка «Глималаск» предназначена для улучшения обмена веществ и системы пищеварения у крупного рогатого скота, птиц и свиней.

В данном исследовании изучали влияние кормовых добавок «Тетра +» и «Глималаск» на физиологическое состояние и продуктивные показатели молодняка свиней. Для выполнения научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов были образованы три группы молодняка свиней в возрасте 100 дней крупной белой породы: группа контроля и 2 группы опыта в каждой по 20 голов, с живой массой в группе контроля – 31,2 кг, 1 группой опыта – 31,1 кг, 2 группой опыта – 31,2 кг. Продолжительность опыта – 130 дней, он включал в себя три периода: подготовительный – 10 дней, переходный – 5 дней, главный – 115 дней. Весь молодняк при отборе в группы был здоровым. Молодняк свиней содержали в одном корпусе, отдельно по группам, безвыгульно, в станках. В корпусе параметры микроклимата поддерживались приточно-вытяжной вентиляцией, и условия содержания отвечали нормам. Свиней кормили два раза в сутки влажными мешанками. Подача комбикорма осуществлялась по норме, и был свободный подход к воде.

В подготовительный период исследования все группы молодняка свиней получали основной рацион – СК-6, в переходный период группы контроля давали основной рацион – СК-6, а группы опыта (1 и 2) приучали к поеданию исследуемых кормовых добавок.

В главный период молодняку свиней группы контроля скармливали основной рацион, который состоял из СК-6 и СК-7, а 1 группы опыта дополнительно к основному рациону ввели кормовую добавку «Тетра +» в количестве 40 г на 1 кг корма, 2 группу опыта кормили таким же основным рационом, но дополнительно давали кормовую добавку «Глималаск» в дозе 40 мг на 1 кг корма (таблица 110).

Таблица 110 – Схема научно-хозяйственного исследования

Показатель	Период опыта						
	подготовительный период	переходный период			главный период		
Группа	контроль, 1 опытная, 2 опытная	контроль	1 опытная	2 опытная	контроль	1 опытная	2 опытная
Количество голов	60	20	20	20	20	20	20
Продолжительность периода, дней	10	5	5	5	115	115	115
Особенности кормления	Основной рацион (СК-6)	Основной рацион (СК-6)	ОР + «Тетра+» 40 г на 1 кг корма (приучение)	ОР + «Глималаск» 40 мг на 1 кг корма (приучение)	Основной рацион (СК-6 и СК-7)	ОР + «Тетра+» 40 г на 1 кг корма	ОР + «Глималаск» 40 мг на 1 кг корма

Исследования на молодняке свиней провели в Волгоградской области в Суровикинском районе на племзаводе им. Ленина. Партию комбикормов производили на Суровикинском комбикормовом заводе.

Молодняк свиней поедал полнорационные комбикорма (ПК) – СК-6, СК-7. В состав ПК входили следующие ингредиенты: пшеница, ячмень, кукуруза, отруби пшеничные, шрот подсолнечный и соевый, мясо-костная мука, горох, жировые и минеральные добавки, минерально-витаминный премикс (таблица 111).

Рационы для кормления молодняки свиней для получения среднесуточного прироста 650-700 г были разработаны в соответствии с детализированными нормами РАСХН [216].

Таблица 111 – Питательность и состав комбикормов

Ингредиент	Ед. измерения	СК-6	СК-7
Пшеница	%	17,3	21,5
Ячмень	%	59,9	38,3
Кукуруза	%	-	15,0
Отруби пшеничные	%	-	11,7
Шрот соевый 46 %	%	5,0	3,0
Шрот подсолнечный 38 % (14)	%	-	5,0
Мясо-костная мука 42 %	%	2,5	1,5
Горох	%	7,0	-
Жмых подсолнечный 30 % (16)	1. %	5,5	-
Монокальцийфосфат	%	0,4	0,4
Мел	%	1,0	1,3
Соль	%	0,4	0,4
Лизин	%	-	0,1
Масло подсолнечное	%	-	0,8
Премикс «Красн-6»	%	1,0	1,0
В 1 кг содержится:			
ЭКЕ		1,2	1,2
обменной энергии	МДж	12,1	12,4
сухого вещества	кг	0,9	0,9
сырого протеина	г	147,5	133,9
переваримого протеина	г	113,4	99,3
лизина	г	6,5	5,4
метионина + цистина	г	3,9	3,8
треонина	г	5,0	4,1
сырой клетчатки	г	53,9	50,3
кальция	г	7,1	7,1
фосфора	г	5,8	5,8
соли	г	4,0	4,0
железа	мг	87,6	86,6
меди	мг	5,3	5,6
цинка	мг	31,9	32,5
марганца	мг	18,6	22,9
кобальта	мг	0,1	0,2
йода	мг	0,2	0,2
селена	мг	0,1	0,1
витамина А	тыс. МЕ	2,5	2,5
витамина D	тыс. МЕ	0,2	0,2
витамина Е	мг	25,0	25,0
витамина В ₁	мг	2,0	2,0
витамина В ₂	мг	2,5	2,5
витамина В ₃	мг	12,0	12,0
витамина В ₄	г	1,0	1,0
витамина В ₅	мг	50,0	50,0
витамина В ₁₂	мкг	20,0	20,0

Корректировка рационов проводилась согласно периодам откорма, в зависимости от возраста, интенсивности роста и живой массы. Рационы молодняка свиней показаны в приложениях 13, 14, 15.

В главный период опыта – 115 дней – установили, что на одну голову в среднем молодняку свиней скормили комбикормов – СК-6, СК-7 - 351,1 кг, а кормовых добавок: 1 группа опыта – «Тетра+» – 14,0 кг, 2 группе опыта – «Глималаск» – 14,0 г.

В группе контроля и 2 опытной группе на прирост живой массы затратили 429,9 ЭКЕ, 1 группе опыта – 454,1 ЭКЕ (энергетические кормовые единицы), соответственно 4302,2 и 4546,9 МДж, переваримого протеина – 37,0 и 37,8 кг.

В исследованиях получено, что в 1 и 2 группах опыта на 1 кг прироста было затрачено меньше всего ЭКЕ – на 0,07 и 0,24; ОЭ – на 0,6 (0,9 %) и 2,5 МДж (3,9 %), ПП – на 23,7 (4,3 %) и 21,5 г (3,9 %), в сравнении с группой контроля (6,43; 64,4; 553,9). Отмечаем, что между группами опыта меньше было потрачено ЭКЕ и ОЭ, у 2 группы опыта, которая составила 6,19 ЭКЕ и 61,9 МДж, что ниже на 0,18 ЭКЕ (2,8 %) и 1,9 МДж (3,0 %), в сравнении с 1 группой опыта.

На основании вышеизложенного, что свиньи, принимавшие в рационах кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск», лучше усваивали питательные вещества корма, а значит, интенсивность роста их была выше.

3.8.2 Переваримость питательных веществ рационов свиней, баланс и использование азота, кальция и фосфора

По полученным данным Алиева М.М. и Гулиевой К.А.: «... под переваримостью корма следует понимать способность организма расщеплять сложные вещества рациона (корма) до более простых под действием ферментов желудочно-кишечного тракта и микрофлоры. Также интенсивность переваривания кормов в организме животных зависит от вида, возраста, физиологического состояния, условий содержания, индивидуальных особенностей...» [5].

Для изучения влияния исследуемых кормовых добавок на переваримость рационов определили коэффициенты переваримости комбикормов (таблица 112).

Таблица 112 – Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикормов
молодняком свиней, % (n=3), (M±m)

Группа	Показатель					
	сухое вещество	органическое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
Контроль	77,4± 0,18	79,8± 0,10	72,1± 0,17	53,8± 0,17	34,1± 0,09	87,2± 0,11
1 опытная	79,3± 0,16**	81,7± 0,22**	74,1± 0,18**	55,9± 0,20**	35,2± 0,18**	89,1± 0,20**
2 опытная	79,0± 0,31*	81,4± 0,33**	73,9± 0,35**	55,6± 0,38*	35,0± 0,13**	89,0± 0,18**

Полученные данные показывают, что у молодняка свиней 1 и 2 групп опыта был выше коэффициент переваримости сухого вещества – на 1,9 (P<0,01) и 1,6 % (P<0,05), органического вещества – на 1,9 (P<0,01) и 1,6 % (P<0,01), сырого протеина – на 2,0 (P<0,01) и 1,8 % (P<0,01), сырого жира – на 2,1 (P<0,01) и 1,8 % (P<0,05), сырой клетчатки – на 1,1 (P<0,01) и 0,9 % (P<0,01), БЭВ – на 1,9 (P<0,01) и 1,8 % (P<0,01) соответственно, в сравнении с группой контроля.

Между группами опыта (1 и 2) лучшие коэффициенты переваримости питательных веществ комбикормов были в 1 группе опыта, принимавшие с комбикормом кормовую добавку «Тетра+». Разница первой со второй группой опыта по коэффициенту переваримости сухого вещества была 0,3 %, органического вещества – на 0,3 %, сырого протеина – на 0,2 %, сырого жира – на 0,3 %, сырой клетчатки – на 0,2 %, БЭВ – на 0,1 %.

Отмечаем, что лучшее использование питательных веществ комбикорма определено у животных 1 группы опыта, которые получали с комбикормом кормовую добавку «Тетра+».

В органическую часть корма входит азот, который нужен для построения у животных мышечной ткани [25].

Анализ баланса азота у свиней показан в таблице 113.

Самое большое количество потребляемого азота получили свиньи 1 группы опыта – на 2,2 (3,0 %) и 2,2 г (3,0 %), соответственно, в сравнении с молодняком групп контроля и 2 группы опыта.

Таблица 113 – Баланс и использование азота рациона молодняком свиней (n=3) (M±m)

Показатели	Группа		
	контроль	1 опытная	2 опытная
Принято с кормом, г	74,3	76,5	74,3
Переварено, г	53,6±0,18	56,7±0,35**	54,3±0,14*
Выделено с калом, г	20,7±0,15	19,8±0,11**	20,0±0,07*
Выделено с мочой, г	35,8±0,16	36,8±0,11**	34,8±0,23*
Отложено в теле, г	17,8±0,23	19,9±0,11**	19,5±0,17**
Использовано от принятого, %	24,0±0,31	26,0±0,14**	26,3±0,23**
Использовано от переваренного, %	33,2±0,54	35,1±0,09*	35,9±0,39*

Показатель «выделено с калом азота» в группе контроля был 20,7 г, что на 0,9 (4,3 %; P<0,01) и 0,7 г (3,4 %; P<0,05) выше, чем у свиней групп опыта (1 и 2). Разница по данному показателю между 1 и 2 группами опыта составила 0,2 г (1,0 %), соответственно, больше во 2 группе опыта.

В группах опыта переваренного азота составило выше на 3,1 (5,8 %; P<0,01) и 0,7 г (1,3 %; P<0,05), соответственно, в сравнении с группой контроля. Отмечаем, что различие между 1 и 2 группами опыта было 2,4 г (4,4 %; P<0,01), в интересах 1 группы опыта.

Количество выделенного с мочой азота у животных определяется от величины поступившего с кормом его. Самый большой объем выделенного с мочой азота получено у молодняка 1 группы опыта, их различие было 1,0 (2,8 %; P<0,01) и 2,0 г (5,7 %; P<0,01), по сравнению со свиньями группы контроля и 2 опытной.

Молодняк свиней групп опыта (1 и 2), принимавшие кормовые добавки, в организме азота отложено выше на 2,1 (11,8 %; P<0,01) и 1,7 г (9,6 %; P<0,01) соответственно, в сравнении с группой контроля.

Коэффициент использования азота от принятого, показал себя выше у молодняка 1 и 2 групп опыта. Они различались от группы контроля от принятого на 2,0 (P<0,01) и 2,3 % (P<0,01), от переваренного – на 1,9 (P<0,05) и 2,7 % (P<0,05).

Таким образом, самое значительное использование азота определили у молодняка, в комбикорма которым вносили кормовые добавки «Тетра+» и «Глима-ласск». Применение в комбикормах добавки «Тетра+» повышает интенсивность в

организме обменных процессов и наилучшему перевариванию питательных веществ рациона.

По мнению Рассолова С.Н., Еранова А.М., «...для нормального роста и развития молодняка свиней наиболее важными являются кальций и фосфор. Они входят в состав ферментов, гемоглобина, фосфатидов, нуклеопротеидов и многих других органических веществ. Макроэлементы не являются источниками энергии, но относятся к незаменимым для организма веществам. Важное значение в обмене веществ отводится обмену кальция и фосфора...» [249].

Количество принятого с кормом кальция было больше молодняком 1 группы опыта – 25,1 г, что выше группы контроля и 2 группы опыта на 0,2 г, соответственно.

Данные исследования по балансу и использованию кальция рациона свиней показаны в таблице 114.

Таблица 114 – Баланс и использование кальция рациона молодняка свиней, (n=3) ($M \pm m$)

Группа	Показатель				
	принято с кормом, г	выделено с калом, г	выделено с мочой, г	отложено в теле, г	использовано от принятого, %
Контроль	24,9	14,2 $\pm$ 0,19	0,4 $\pm$ 0,02	10,3 $\pm$ 0,19	41,4 $\pm$ 0,74
1 опытная	25,1	14,0 $\pm$ 0,08	0,4 $\pm$ 0,01	10,7 $\pm$ 0,07	42,6 $\pm$ 0,29
2 опытная	24,9	14,1 $\pm$ 0,09	0,3 $\pm$ 0,01*	10,5 $\pm$ 0,10	42,2 $\pm$ 0,42

Наибольшая величина кальция выделилась с калом у свиней групп контроля – на 0,2 (1,4 %) и 0,1 г (0,7 %), соответственно, относительно к группам опыта (1 и 2). Между групп опыта выделилось кальция с калом ниже у 1 группы опыта на 0,1 г (0,7 %). Количество выделенного кальция через почки было наибольшим у животных группы контроля и 1 опытной группы – на 0,1 г (25 %) по сравнению со 2 группой опыта.

Среди всех групп самое большое количество отложено кальция в теле было у молодняка 1 группы опыта на 0,4 (3,9 %) и 0,2 г (1,9 %), соответственно, по отношению к группам контроля и 2 группы опыта.

Молодняк групп опыта (1 и 2), по показателю использовано от принятого кальция, в дозе с комбикормом был больше на 1,2 и 0,8 %, в сравнении с контролем. Превосходство было у 1 группы опыта при сравнении опытных групп, по данному показателю.

Ермолов С.М. (2013) отмечает: «...главной функцией кальция и фосфора является их связь с белком и участие в образовании костной ткани, что особенно важно в период интенсивного роста молодняка животных...» [94].

Анализ данных по балансу фосфора у свиней определил, что внесение в комбикорм молодняку свиней групп опыта (1 и 2) никаких отрицательных влияний на переваривания данного элемента не показал (таблица 115).

Таблица 115 – Баланс и использование фосфора рационом свиней (n=3), ($M \pm m$)

Группа	Показатель				
	принято с кормом, г	выделено с калом, г	выделено с мочой, г	отложено в теле, г	использовано от принятого, %
Контроль	20,0	12,7 $\pm$ 0,16	0,4 $\pm$ 0,04	6,9 $\pm$ 0,19	34,5 $\pm$ 0,94
1 опытная	20,9	12,5 $\pm$ 0,17	0,3 $\pm$ 0,03	8,1 $\pm$ 0,14**	38,8 $\pm$ 0,67*
2 опытная	20,0	12,7 $\pm$ 0,15	0,3 $\pm$ 0,02	7,0 $\pm$ 0,17	35,0 $\pm$ 0,87

Величина принятого фосфора с комбикормом было выше в 1 группе опыта – на 0,1 г, по сравнению с молодняком группы контроля и 2 группы опыта.

Самое высокое усвоение в теле фосфора получено у молодняка 1 и 2 групп опыта. По данному показателю они превысили группу контроля на 1,2 (17,4 %; $P < 0,01$) и 0,1 г (1,4 %), соответственно. При этом использование от принятого фосфора было больше у молодняка 1 группы опыта на 4,3 ($P < 0,05$) и 3,8 % ($P < 0,05$), соответственно.

Следовательно, откорм свиней с применением в комбикорма кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» увеличивает усвояемость питательных веществ комбикорма и улучшает результаты использования азота, кальция и фосфора рациона, по сравнению с группой контроля. Отмечаем, что молодняк, к которому добавляли кормовую добавку «Тетра+», имел наиболее высокие коэффициенты переваримости питательных веществ и лучшие результаты использования азота, кальция и фосфора комбикорма, чем группа контроля.

3.8.3 Динамика живой массы и скорость роста свиней

Оценка мясных качеств свиней на откорме требует совместного подхода и включает различные показатели. Среди них наиболее значимым является живая масса животного, поскольку именно она позволяет объективно оценить степень развития и темпы роста свиньи на разных этапах её жизни [187; 286].

Наш экспериментальный опыт показал, как изменяется динамика живой массы свиней во время процесса откорма. Результаты наблюдений представлены на рисунках 56–57 и в таблице 116.

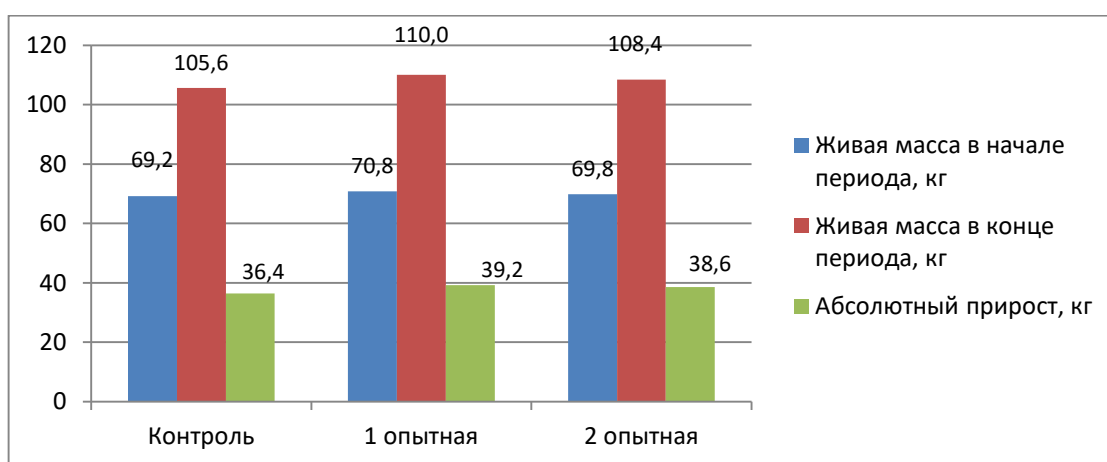


Рисунок 56 – Динамика живой массы и абсолютный прирост свиней за первый период откорма

Изначально, перед началом эксперимента, молодняк свиней всех групп имели примерно равные показатели веса, что свидетельствует о правильности формирования опытных групп. Однако к концу первого этапа откорма ситуация изменилась существенно. Свиньи первой и второй групп опыта показали значительное преимущество над группой контроля по показателям живой массы. Так, свиньи первой группы опыта превосходили группу контроля на 1,6 кг (2,3%; $P < 0,001$), а вторая группа обогнала контроль на 1,0 кг (1,4%; $P < 0,01$) [107].

Кроме того, оценивая абсолютный прирост массы тела, убедились в превосходстве первой группы: разница составила 1,7 кг (5,6%, $P < 0,001$) относительно контрольной группы, тогда как во второй группе превышение составило 1,2 кг (3,9%, $P < 0,01$).

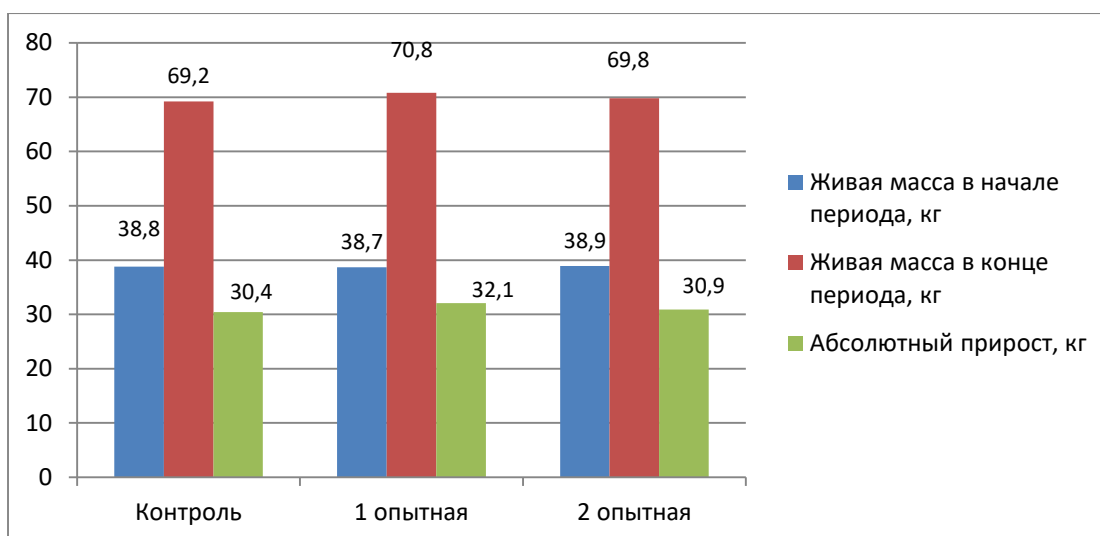


Рисунок 57 – Динамика живой массы и абсолютный прирост свиней за второй период откорма

Таким образом, проведённые исследования наглядно демонстрируют эффективность различных подходов к кормлению и уходу за молодняком, влияющих на интенсивность набора ими мышечной массы. Эти знания имеют огромное значение для селекции и организации правильного рациона питания свиней, обеспечивая повышение производительности животноводства и качества конечной продукции.

Свиньи 1 группы опыта во второй период откорма обладали большой живой массой, в сравнении с остальными группами. Живая масса 1 группы опыта была больше группы контроля и 2 группы опыта на 4,4 (4,2 %; $P < 0,001$) и 1,6 кг (1,5 %; $P < 0,001$), соответственно.

Такие же результаты мы видим и по показателю абсолютного прироста у молодняка 1 группы опыта: он был больше на 2,8 (7,7 %; $P < 0,001$) и 0,6 кг (1,5 %), соответственно.

Отмечаем, что за первый период откорма самые большие результаты среди исследуемых групп свиней по среднесуточному приросту определены у 1 группы опыта, которая была выше результатов группы контроля и 2 группы опыта, соответственно, на 30,9 (5,6 %; $P < 0,001$) и 21,8 г (3,9 %; $P < 0,05$).

Таблица 116 – Интенсивность роста свиней за период откорма (n=20) ($M \pm m$)

Группа	Показатель					
	среднесуточный прирост, г			абсолютный прирост, кг	относительная скорость роста, %	в % контрольной группе
	за первый период опыта	за второй период опыта	за весь опыт			
Контроль	552,8 $\pm$ 3,07	606,7 $\pm$ 4,36	580,9 $\pm$ 2,69	66,80 $\pm$ 0,31	92,5 $\pm$ 0,48	100,00
1 опытная	583,7 $\pm$ 7,29***	653,4 $\pm$ 5,15***	620,0 $\pm$ 2,71***	71,3 $\pm$ 0,31***	95,9 $\pm$ 0,50***	106,7
2 опытная	561,9 $\pm$ 2,74*	643,4 $\pm$ 2,72***	604,3 $\pm$ 1,93***	69,5 $\pm$ 0,22***	94,4 $\pm$ 0,29**	104,0

Молодняк группы контроля обладал меньшими результатами по показателю среднесуточного прироста во втором периоде опыта, проигрывая по этому показателю из групп опыта (1 и 2) на 46,7 (7,7 %; $P < 0,001$) и 36,7 г (6,0 %; $P < 0,001$), соответственно. Преимущество из групп опыта по среднесуточному приросту было у молодняка 1 группы опыта на 1,6 %.

Самый низкий показатель среднесуточного прироста за исследование получен у молодняка группы контроля – 580,9 г, что на 39,1 (6,7 %; $P < 0,001$) и 23,4 г (4,0 %; $P < 0,001$) меньше групп опыта (1 и 2). Из групп опыта (1 и 2) самыми высокими среднесуточными приростами в данный период было у 1 группы опыта, этот показатель был выше на 15,7 г (2,6 %; $P < 0,001$), чем у 2 группы опыта [107].

За весь период откорма – 115 дней – самый высокий показатель абсолютного прироста был получен у 1 группы опыта, различие составило с группой контроля и 2 группой опыта, соответственно, 4,50 (6,7 %; $P < 0,001$) и 1,8 кг (2,5 %).

Группа контроля по показателю относительной скорости роста за все время откорма уступила 1 и 2 группам опыта на 3,4 ($P < 0,001$) и 1,9 % ($P < 0,01$), соответственно. У свиней 1 группы опыта по данному показателю была больше, чем 2 группа опыта, на 1,5 % ($P < 0,05$).

Таким образом, что внесение в рацион свиньям кормовую добавку «Тетра+» (1 группа опыта) благоприятно повлияла на скорость роста в сравнении с группой контроля и 2 группой опыта молодняком свиней

3.8.4 Клинико-физиологические показатели свиней

Физиологическое состояние молодняка свиней во многом зависит от различных факторов, таких как пол, порода, возраст, погода, время года и микроклимат. Для изучения этих показателей в течение основного периода продолжительностью 115 дней проводились регулярные наблюдения за поведением и аппетитом животных, дважды в месяц осуществлялись измерения температуры тела, подсчитывались дыхательные движения и удары пульса [141].

Полученные данные представлены в таблице 117, отражающей средние значения клинических показателей среди всех групп свиней.

Таблица 117 – Клинико-физиологические показатели свиней

Группа	Показатель		
	температура тела, °C	частота дыхания в минуту, раз	частота пульса в минуту, раз
До взвешивания			
Контроль	38,4±0,03	10,8±0,22	63,4±0,08
1 опытная	38,5±0,07	11,1±0,22	63,7±0,36
2 опытная	38,5±0,09	10,3±0,14	63,8±0,22
После взвешивания			
Контроль	38,9±0,15	14,1±0,17	66,4±0,46
1 опытная	38,7±0,17	13,8±0,14	65,5±0,29
2 опытная	38,9±0,20	13,6±0,22	65,8±0,14

Анализ результатов показал, что все изучаемые клинические показатели находились в пределах нормальных значений, свидетельствующих о хорошем состоянии здоровья молодняка. Сохранность поголовья составила 100% во всех группах.

Однако после процедуры взвешивания наблюдались некоторые различия в показателях между группой контроля и группами опыта (1 и 2). Так, температура тела животных первой группы опыта оказалась ниже, чем у группы контроля и второй группы опыта, примерно на 0,2°C. Аналогичная ситуация наблюдалась и с частотой дыхания, где максимальное количество дыхательных движений зафиксировано именно у свиней группы контроля, превышавшее аналогичные показатели групп опыта (1 и 2) на 2,1–3,5%.

Частота пульса также имела тенденцию к увеличению в группе контроля относительно групп опыта (1 и 2), но разница составляла незначительные проценты (от 0,9 до 1,4%).

Таким образом, проведенное исследование подтвердило положительное влияние используемых кормовых добавок на рост и развитие свиней, не оказывая негативных воздействий на их здоровье и общее самочувствие

3.8.5 Гематологические показатели молодняка свиней

Основная функция крови – снабжение тканей животных питательными веществами и кислородом, помимо этого, она выполняет терморегуляторную, гуморальную и защитную роль [110].

Состав крови зависит от скорости окислительно-восстановительного процесса и уровня обмена веществ. Также состав зависит от многих факторов, таких как условия содержания, продуктивность и возраст животного [257; 268].

При проведении экспериментальных исследований изучили гематологические показатели (в начале и в конце исследования), по которым в достаточной степени выявили изменения в физиологическом состоянии организма свиней при включении в комбикорма добавок «Тетра+» и «Глималаск» (таблица 118).

Таблица 118 – Содержание гемоглобина и количество эритроцитов, лейкоцитов в крови свиней в главный период опыта (n=3) (M±m)

Группа	гемоглобин, г/л	эритроциты, 10^{12} /л	лейкоциты, 10^9 /л
В начале опыта			
Контроль	109,5±0,15	6,2±0,06	12,8±0,23
1 опытная	110,1±0,28	6,2±0,09	12,9±0,12
2 опытная	109,8±0,17	6,2±0,07	12,7±0,21
В конце опыта			
Контроль	116,7±0,22	6,6±0,10	12,2±0,12
1 опытная	120,7±0,12***	7,0±0,03*	12,3±0,18
2 опытная	119,9±0,33**	6,9±0,09	12,4±0,17

Анализ крови молодняка свиней выявил существенные изменения, произошедшие в течение эксперимента. Исходные показатели крови всех испытуемых

были сходными, однако к концу исследования возникли отличия между группами контроля и опыта (1 и 2).

Наиболее выраженным изменением стало повышение уровня эритроцитов у животных групп опыта (1 и 2) относительно контроля. Увеличение составило 6,1 % ($P<0,05$) и 4,5 %, соответственно, для первой и второй групп опыта. При этом разница между самими группами опыта (1 и 2) составила лишь 1,4 %, причем преимущество оказалось на стороне первой группы опыта.

Содержание лейкоцитов также изменилось, хотя различия были менее значительными и статистически недостоверными. Тем не менее, в группах опыта (1 и 2) уровень лейкоцитов оказался выше на 0,8–1,6 % по сравнению с контролем. Этот показатель важен, поскольку именно лейкоциты обеспечивают защиту организма животного от неблагоприятных факторов окружающей среды.

Аналогичные тенденции наблюдались и в отношении уровня гемоглобина. По окончании эксперимента молодняк групп опыта (1 и 2) продемонстрировали повышенное содержание гемоглобина на 4,0 г/л ($P<0,001$) и 3,2 г/л ($P<0,01$) соответственно, по сравнению с группой контроля. Отличие между группами опыта (1 и 2) составило незначительное значение в 0,7 %.

Повышение числа эритроцитов и концентрации гемоглобина свидетельствует о лучшем обеспечении организма кислородом, что способствует ускорению метаболических процессов, включая окислительно-восстановительные реакции.

Таким образом, проведенный эксперимент подтвердил положительное влияние условий эксперимента на физиологическое состояние молодняка свиней, проявляющееся улучшением кислородного обмена и защитных свойств организма.

Биохимические показатели сыворотки крови, характеризующие белковый обмен в организме молодняка свиней, отражены в таблице 119 и на рисунке 58.

Полученные данные анализа определили, что в сыворотке крови молодняка свиней в начале исследования содержание общего белка у всех исследуемых групп было высоким, но находилось в пределах физиологической нормы.

Таблица 119 – Биохимические показатели крови откармливаемого молодняка
в главный период опыта (n=3), (M±m)

Группа	общий белок, г/л	альбумины г/л	глобулины г/л	мочевина, мм/л
В начале опыта				
Контроль	75,9± 0,17	34,2±0,08	41,7±0,20	4,2±0,06
1 опытная	76,0±0,21	34,2±0,18	41,8±0,06	4,2±0,09
2 опытная	76,0±0,15	34,2±0,02	41,8±0,12	4,1±0,03
В конце опыта				
Контроль	79,4±0,32	34,4±0,07	45,0±0,36	4,7±0,10
1 опытная	81,5±0,31**	35,6±0,06***	45,9±0,28	4,5±0,15
2 опытная	80,8±0,38*	35,2±0,20*	45,6±0,28	4,7±0,12

В конце опыта этот показатель находился в пределах от 79,40 до 81,50 г/л, но отметим, что у свиней групп опыта (1 и 2) были получены результаты выше, чем в контроле, на 2,1 (2,6 %; P<0,001) и 1,4 г/л (1,8 % P<0,05), соответственно.

Снижение в сыворотке крови содержания мочевины во 2 группе опыта и повышения концентрации общего белка доказывает, что в организме свиней происходит наиболее интенсивный биосинтез белка и аминокислот.

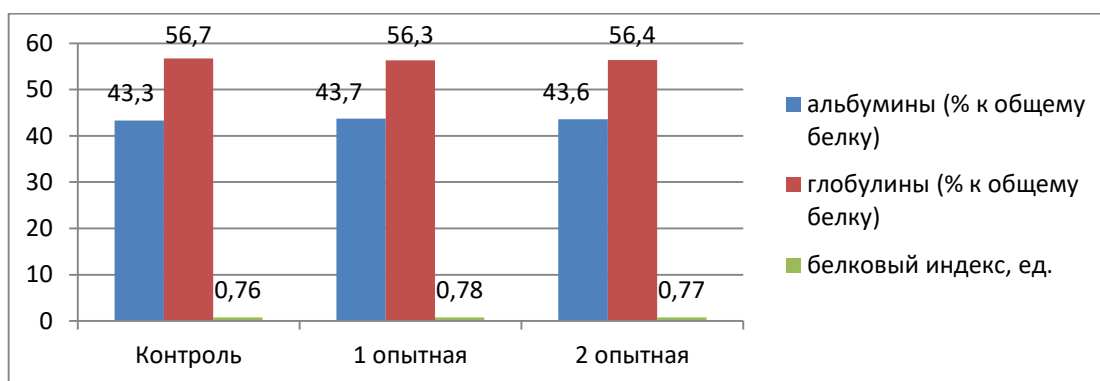


Рисунок 58 – Белковый обмен крови свиней в конце опыта

Биохимические показатели в сыворотке крови определяют белковый обмен, который показывает, что свиньи 1 группы опыта выделились от группы контроля и 2 опытной по содержанию альбуминов в сыворотке крови с различием 1,2 (3,5 %; P<0,001) и 0,4 г/л (1,1 %).

Среди исследуемых групп определено, что самое большое в сыворотке крови содержание глобулинов получено 1 группы опыта, различие составило 0,9

(2,0 %) и 0,3 г/л (0,7 %), соответственно, в сравнении с группой контроля и 2 опытной.

Доказано, что чем выше у свиней в сыворотке крови белковый индекс, тем интенсивнее происходят в организме обмен веществ, а значит, повышается прирост живой массы [4].

Между исследуемыми группами свиней самый большой белковый индекс получен в 1 группе опыта (0,78), который был выше на 2,6 и 1,3 %, соответственно, по сравнению с группами контроля и 2 опытной.

Активность аминотрансфераз и концентрация креатинина в сыворотке крови подсвинков представлены в таблице 120.

Таблица 120 – Активность аминотрансфераз и концентрация креатинина в сыворотке крови молодняка свиней (n=3), ($M \pm m$)

Группа	Показатель		
	АлТ, ед./л	АсТ, ед./л	креатинин,
В начале опыта			
Контроль	14,5±2,45	20,4±3,71	0,05±0,08
1 опытная	18,6±3,14	22,4±4,57	0,04±0,02
2 опытная	17,8±2,88	21,7±2,38	0,04±0,04
В конце опыта			
Контроль	21,9±3,24	25,6±2,47	0,07±0,06
1 опытная	24,3±2,28	27,9±1,35	0,05±0,04
2 опытная	22,1±1,68	26,5±3,25	0,06±0,04

Полученные данные таблицы 120 показывают, что активность аминотрансфераз и концентрация креатинина в начале опыта в сыворотке крови молодняка свиней были в пределах физиологической нормы.

В конце опыта у молодняка свиней групп опыта (1 и 2) активность АлТ в сыворотке крови в начале была выше, по сравнению со свиньями группы контроля, соответственно на 2,4 (11,0 %); 0,2 ед./л (0,9 %).

При этом активность АсТ у 1 группы опыта была выше, чем у молодняка свиней контрольной и 2 групп опыта на 2,3 (9,0 %) и 1,4 ед./л (5,3 %).

Среди подопытного молодняка свиней показатель креатинина был выше в контрольной группе, по сравнению с группами опыта (1 и 2), соответственно на 0,02 (28,6 %) и 0,01 ммоль/л (14,3 %).

Затем определили в сыворотке крови свиней биохимические показатели, устанавливающие минеральный обмен (рисунки 59, 60).

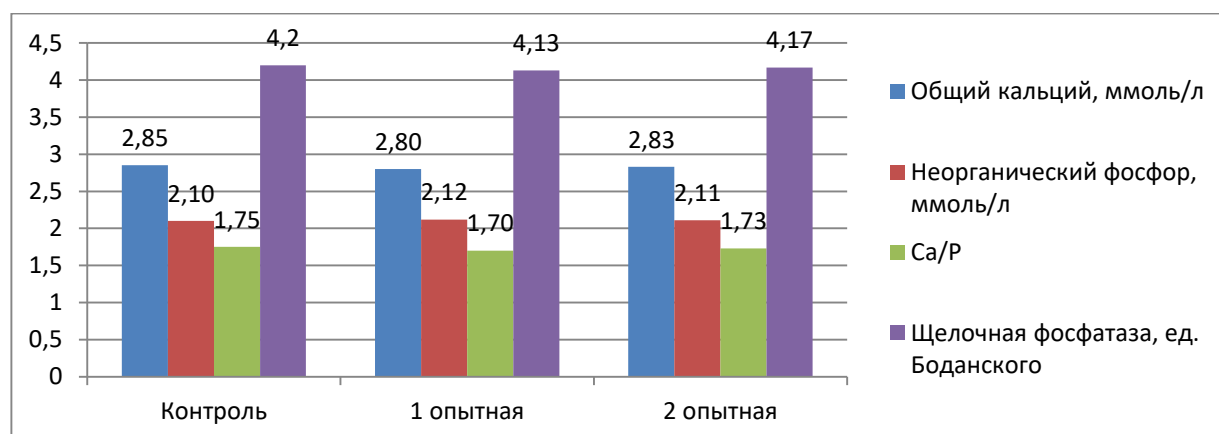


Рисунок 59 – Минеральные показатели крови откармливаемого молодняка свиней в начале опыта, ммоль/л

Проведенными исследованиями получено, что в начале опыта, между всеми группами, изменений в сыворотке крови по содержанию минеральных элементов не обнаружено.

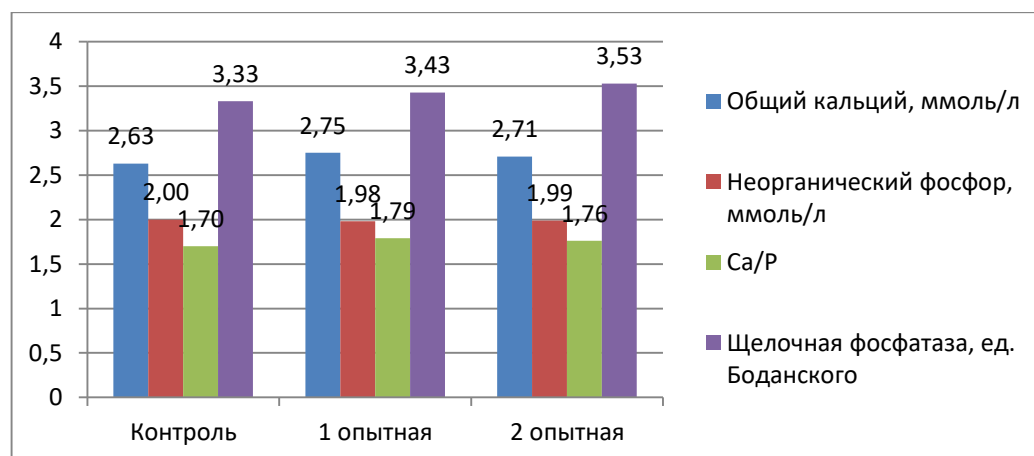


Рисунок 60 – Минеральные показатели крови откармливаемого молодняка свиней в конце опыта, ммоль/л

В результате опыта установлено, что в конце исследования у свиней групп контроля (2,63) уменьшился показатель общего кальция на 4,6 и 3,0 %. Отмечаем,

что между группами опыта (1 и 2) самый высокий результат определен в 1 группе опыта – 2,75 ммоль/л, что на 1,5 % выше 2 группы опыта.

Установлено, что в 1 группе опыта в сыворотке крови неорганический фосфор составил 1,98 ммоль/л, что ниже, по сравнению с группой контроля, на 1,0 %, 2 группы опыта – на 0,5 %.

Также в конце исследования молодняк 1 и 2 групп опыта, в сравнении с группой контроля, превысил показатель кальциево-фосфорного соотношения на 5,3 ($P < 0,05$) и 3,5 %, соответственно.

В сыворотке крови между исследуемыми группами свиней интенсивность щелочной фосфатазы находилась в пределах нормы.

Поэтому внесение в комбикорм молодняка свиней 1 и 2 групп опыта кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» никакого отрицательного влияния не оказало на минеральные показатели.

Следовательно, введение в рацион свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» позитивно повлияло на гематологические показатели, это нам продемонстрировали результаты исследования. Отмечаем, что самые активные в организме свиней обменные процессы получены у 1 группы опыта, в рацион которой добавляли кормовую добавку «Тетра+».

3.8.6 Мясная продуктивность свиней и качественные показатели мяса

Для получения высококачественной продукции и большого убойного выхода необходимо обеспечить свиней нормированными условиями кормления и содержания. Огромное значение для производства продукции уделяется кормлению, поскольку сбалансированные рационы увеличивают мясную продуктивность и рост животных [100].

К концу откорма (второго периода) на племзаводе им. Ленина провели контрольный убой. Для этого из каждой группы отобрали по 3 головы молодняка для определения мясных качеств свиней. Полученные данные свидетельствуют о том,

что внесение в рацион исследуемых добавок способствовало увеличению убойных качеств и мясной продуктивности (рисунки 61, 62).

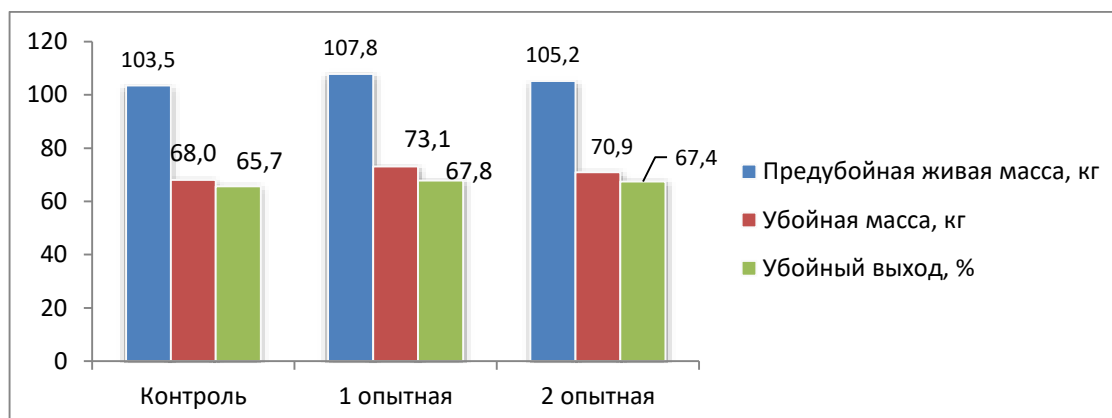


Рисунок 61 – Контрольный убой молодняка свиней (n=3), кг

Данные контрольного убоя показывают, что предубойная живая масса у молодняка 1 группы опыта (107,8) была выше относительно группы контроля и 2 группы опыта на 4,3 (4,2 %; $P<0,01$) и 2,6 кг (2,5 %; $P<0,05$). Убойная масса в 1 группе опыта (73,1) также была выше на 5,1 (7,5 %; $P<0,01$) и 2,2 кг (3,1 %), по сравнению с другими группами.

Основным показателем, определяющим убойные качества, является убойный выход: у 1 группы опыта он составил 67,8 %, что больше на 2,1 ($P<0,01$) и 0,4 %, чем в группах контроля и 2 опытной.

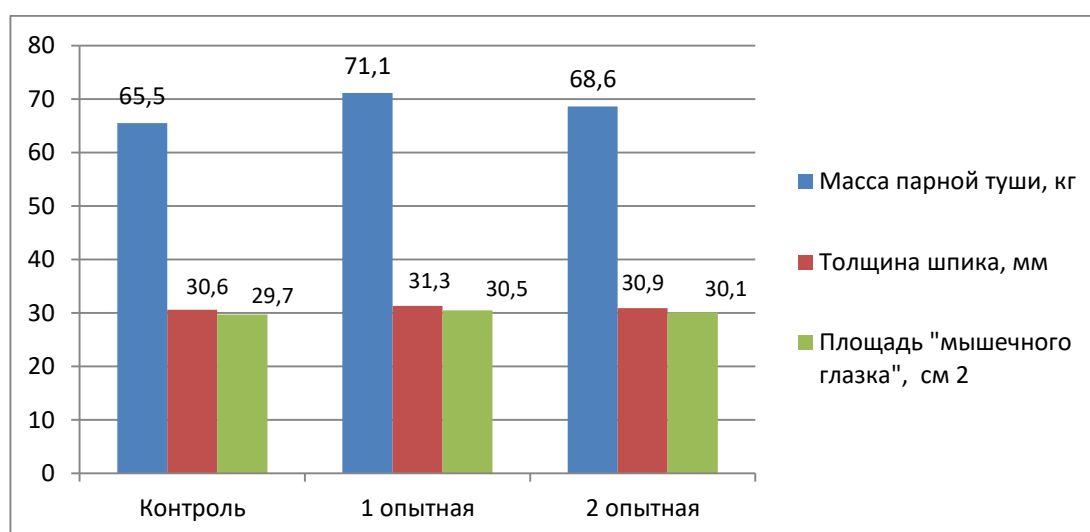


Рисунок 62 – Качественные показатели мяса молодняка свиней (n=3)

Масса парной туши в 1 группе опыта (71,1) была выше – на 5,6 (8,6 %; $P<0,01$) и 2,5 кг (3,6 %; $P<0,05$), по сравнению с группами контроля и 2 группы опыта свиней.

Показатель массы внутреннего жира во всех группах находился в пределах от 2,0 до 2,5 кг. Отмечаем, что у групп опыта (1 и 2) получили меньший показатель, в сравнении с группой контроля (2,5), – на 0,5 и 0,2 кг, соответственно.

Во всех исследуемых группах показатель длины туши был почти одинаковой, но у молодняка 1 группы опыта (101,3) он был самым большим: различия составили, соответственно 4,0 (4,1 %; $P<0,01$) и 2,4 см (2,4 %; $P<0,05$), в сравнении с группами контроля и 2 опытной.

При выполнении измерения в области грудных позвонков 6-7-го показателя толщины шпика определили, что в 1 группе опыта (31,3) он был больше на 0,70 (2,3 %; $P<0,05$) и 0,4 мм (1,3 %), в сравнении с другими группами исследования.

Показатель площади «мышечного глазка» у свиней группы контроля (29,7) оказался меньше на 0,8 (2,7 %; $P<0,001$) и 0,4 см² (1,3 %; $P<0,01$), по сравнению с 1 и 2 групп опыта.

На основании вышеизложенного, что внесение в рацион исследуемых кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» положительно повлияли на мясные показатели свиней. Лучшие результаты по мясной продуктивности свиней получены в 1 группе опыта.

3.8.7 Морфологический состав туш молодняка свиней

Мясо является многообразным структурным образованием, компоненты которого – ткани: мышечная и соединительная. Результаты анализа качества туш – это выход и соотношение тканей от массы туши: мышечной, костной и жировой выраженной в процентах. Данные по обвалке туш молодняка свиней показаны в таблице 121.

В процессе опыта получено, что у свиней исследуемых групп самый большой показатель массы охлажденной туши был у молодняка 1 группы опыта –

69,9 кг, что выше группы контроля и 2 группы опыта на 5,6 (8,7 %; $P<0,01$) и 2,5 кг (3,7 %; $P<0,05$), соответственно.

Таблица 121 – Морфологический состав туш свиней ($n=3$) ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контроль	1 опытная	2 опытная
Масса охлажденной туши, кг	64,3±1,33	69,9±1,60**	67,4±0,56**
Масса мяса, кг	36,2±0,35	40,3±1,50**	38,5±0,37*
Выход мяса, %	56,3±0,26	57,7±0,26*	57,1±0,10*
Масса сала, кг	20,6±0,10	21,6±0,28*	21,1±0,19
Выход сала, %	32,0±0,17	30,9±0,17**	31,3±0,12**
Масса костей, кг	7,5±0,05	8,0±0,07**	7,8±0,05*
Выход костей, %	11,7±0,03	11,4±0,02**	11,6±0,04
Индекс мясности	4,8±0,02	5,0±0,03**	4,9±0,02*
Выход мяса на 100 кг предубойной живой массы, кг	35,0±0,35	37,4±0,27**	36,6±0,27*

Такой же результат был и по показателям массы мяса и выхода мяса: мяса получено выше на 4,1 (11,3 %; $P<0,01$) и 1,8 кг (4,7 %; $P<0,05$), а выход мяса – на 1,4 ($P<0,05$) и 0,6 %, чем у свиней контроля и 2 группы опыта, соответственно.

Проведение исследований в области животноводства позволяет выявить наиболее эффективные способы повышения качества продукции. Одним из таких направлений является изучение воздействия различных кормовых добавок на рост и развитие свиней.

Исследования показали, что у молодняка групп опыта (1 и 2) масса сала оказалась значительно выше, чем у аналогов группы контроля. Так, масса сала у животных первой группы опыта превысила аналогичный показатель группы контроля на 1,0 кг ($P<0,05$), а второй группы опыта – на 0,5 кг.

Однако следует отметить, что в группе котроля наблюдался наибольший процент выхода сала – на 1,1% ($P<0,01$) и 0,7% ($P<0,01$) соответственно. Этот показатель свидетельствует о высоком качестве продукта и потенциальной экономической выгоде использования именно такого подхода.

Анализируя массу костей, мы обнаружили, что она практически одинакова во всех группах опыта (1 и 2). Однако в первой группе опыта были выявлены зна-

чительные различия: на 0,5 кг (6,7%; $P<0,01$) и 0,2 кг (2,6%; $P<0,05$) по сравнению с группами контроля и второй группой опыта.

Индекс мясности (соотношение мышечной ткани к костной массе), показал, что первая группа опыта имела наибольшее значение показателя на 4,2% и 2,0% по сравнению с группами контроля и второй группой опыта.

Молодняк первой группы опыта показал более высокие показатели выхода мяса на 100 кг живой массы, чем контроль и вторая группа опыта. Разница составила 2,4 кг (6,9%) и 0,8 кг (2,2%), соответственно.

Использование кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» увеличивает выход мышечной ткани у свиней. При этом наиболее положительное воздействие оказывает добавка «Тетра+», что подтверждается полученными результатами.

3.8.8 Химический состав средней пробы мяса и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины свиней

Качество свинины и ее пищевая ценность зависят от множества факторов, среди которых порода, возраст, упитанность и пол животного. Однако, помимо этих основных показателей, на качество мяса оказывают влияние и другие параметры, такие как соотношение тканей в туше и химический состав мяса [132].

В ходе проведенных исследований были получены данные, которые представлены в таблицах 122, 123 и 124.

Таблица 122 – Химический состав средней пробы мяса свиней, % (n=3) ($M\pm m$)

Группа	Показатель					
	влага	сухое вещество	органическое вещество	белок	жир	зола
Контроль	65,7± 0,06	34,3± 0,16	33,3± 0,16	18,1± 0,08	15,2± 0,02	1,0± 0,01
1 опытная	64,8± 0,10**	35,2± 0,10**	34,2± 0,12**	18,9± 0,08**	15,3± 0,03	1,0± 0,01
2 опытная	65,0± 0,12**	35,0± 0,12**	34,0± 0,15*	18,7± 0,05**	15,3± 0,04*	1,0± 0,01

Данные показывают, что у свиней группы контроля содержание влаги в мясе было выше, чем у свиней групп опыта (1 и 2). В частности, у свиней группы контроля влажность мяса была выше на 0,9 % ($P<0,01$) и 0,7 % ($P<0,01$) по сравнению с группами опыта (1 и 2). Различия между группами опыта (1 и 2) у свиней 1 группы опыта содержание влаги в мясе было меньше, чем у свиней 2 группы опыта на 0,2 %.

Эти данные свидетельствуют о том, что условия содержания и кормления свиней оказывают значительное влияние на качество их мяса. В частности, группа контроля, которая не получала специальных добавок или улучшенных условий содержания, имела более высокое содержание влаги в мясе.

Такая же закономерность наблюдается по показателям сухого и органического вещества: так, у свиней 1 группы опыта эти показатели были выше: сухое вещество – на 0,9 % ($P<0,01$) и 0,2 %, органическое вещество – на 0,9 ($P<0,01$) и 0,2 %, чем у группы контроля и 2 группы опыта.

Самое большое содержание белка было в мясе молодняка 1 группы опыта – 18,9 %, что больше группы контроля и 2 группы опыта, соответственно на 0,8 ($P<0,01$) и 0,2 %.

У животных 2 группы опыта в мясе наблюдали небольшое увеличение содержания жира, различие составило, соответственно 0,1 %, в сравнении с молодняком группы контроля.

В мясе подопытных свиней содержание золы было 1,0 %.

Следовательно, введение в рацион кормовых добавок оказывает положительное действие на химический состав средней пробы мяса.

Данные содержания питательных веществ в мякоти туш показаны в таблице 123.

Данные подтверждают, что в тушах свиней 1 группы опыта мякоти было больше, чем в группе контроля и 2 группы опыта, соответственно на 5,0 (8,8 %; $P<0,001$) и 2,2 кг (3,7; $P<0,01$).

При этом в мякоти туш содержалось больше сухих веществ, белка и жира у молодняка 1 группы опыта.

Таблица 123 – Содержание питательных веществ в мякоти туш свиней (n=3), (M ± m)

Группа	Показатель					
	масса мякоти, кг	синтезировано в туше, кг			энергетическая ценность мякоти туши, МДж	энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж
		сухого вещества	белка	жира		
Контроль	56,9± 0,16	19,5± 0,17	10,3± 0,15	8,6± 0,10	512,1± 2,20	9,0± 0,01
1 опытная	61,9± 0,10***	21,8± 0,15***	11,7± 0,15**	9,5± 0,09**	569,5± 0,49***	9,2± 0,02***
2 опытная	59,7± 0,30**	20,9± 0,07**	11,2± 0,13**	9,1± 0,12**	549,2± 1,00**	9,2± 0,03**

Сухого вещества синтезировано выше на 2,3 (P<0,001) и 0,9 кг (P<0,01), белка – на 1,4 (P<0,01) и 0,5 кг, жира – на 0,9 (P<0,01) и 0,4 кг, по сравнению с группой контроля и 2 группой опыта. Среди сравниваемых групп самая большой показатель энергетической ценности 1 кг мякоти туши была получен у свиней первой и второй группы опыта – 9,2 МДж, что выше группы контроля, на 0,2 (P<0,01) МДж соответственно. Энергетическая ценность мякоти туши свиней 1 группы опыта определена – 569,5 МДж, что больше, чем в группе контроля и 2 опытной на 57,4 (P<0,001) и 20,3 МДж (P<0,001), соответственно.

По результатам химического анализа длиннейшей мышцы спины определяем качество мяса. Данные показывают, что между группами (таблица 124) существуют небольшие отличия.

Таблица 124 – Химический анализ длиннейшей мышцы спины свиней (n=3), (M ± m)

Группа	Показатель						
	влага, %	сухое вещество, %	органическое вещество, %	белок, %	жир, %	зола, %	энергетическая ценность 1 кг, МДж
Контроль	75,1± 0,07	24,9± 0,07	24,0± 0,11	20,3± 0,06	3,7± 0,07	0,9± 0,01	4,9
1 опытная	74,4± 0,11**	25,6± 0,11**	24,7± 0,08**	21,2± 0,06***	3,5± 0,04	0,9± 0,01	5,0
2 опытная	74,8± 0,11	25,2± 0,11	24,3± 0,07	20,8± 0,09**	3,5± 0,06	0,9± 0,02	4,9

Установили, что в самое большое содержание влаги получили у молодняка группы контроля – 75,1 %, что на 0,7 ($P<0,01$) и 0,3 % выше 1 и 2 групп опыта. Заметим, что среди групп опыта самый маленький показатель был 1 группы опыта.

Между свиньями исследуемых групп в длиннейшей мышце спины превосходство по показателям белка, сухого и органического вещества было у молодняка 1 группы опыта. Содержание белка, соответственно, на 0,9 ($P<0,001$) и 0,4 % ($P<0,05$), сухого вещества – на 0,7 ($P<0,01$) и 0,4 %, органического вещества – на 0,7 ($P<0,01$) и 0,4 % ($P<0,05$) выше, чем в группе контроля и 2 группы опыта.

У молодняка свиней в группах опыта содержалось меньше жира - 3,5%, что на 0,2 % ниже, чем в группе контроля.

Не обнаружено значительных отклонений в содержании золы. длиннейшей мышцы спины не выявлено.

Введение кормовой добавки «Тетра+» в рацион свиней 1 группы опыта оказало положительное воздействие на качество мяса. В частности, молодняк этой группы продемонстрировал самый высокий показатель энергетической ценности 1 кг длиннейшей мышцы спины, который составил 5,0 МДж. Это значение превышает показатели контрольной группы и 2 группы опыта на 0,1 МДж.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование кормовой добавки «Тетра+» способствует улучшению биологической ценности мяса. Это выражается в превышении исследуемых показателей по сравнению с другими группами. Таким образом, можно сделать вывод о благотворном влиянии данной добавки на качество продукции свиноводства.

3.8.9 Биологический состав мяса свиней

У подопытных свиней в средней пробе мяса определяли содержание триптофана и оксипролина (таблица 125).

Исследование показало, что содержание триптофана, незаменимой аминокислоты, в средней пробе мяса молодняка 1 группы опыта было значительно выше, чем в других исследовательских группах. Конкретно, оно составило

421,9 мг %, что на 13,1 мг % (3,2 %; $P<0,001$) и 3,1 мг % (0,7 %) больше, чем в группе контроля и 2 группе опыта соответственно.

Таблица 125 – Биологическая ценность средней пробы мяса свиней ($n=3$), ($M\pm m$)

Группа	Показатель		
	триптофан, мг %	оксипролин, мг %	БКП
Контроль	408,8 $\pm$ 0,89	50,1 $\pm$ 0,46	8,2 $\pm$ 0,09
1 опытная	421,9 $\pm$ 0,68***	47,8 $\pm$ 0,46*	8,8 $\pm$ 0,07**
2 опытная	418,8 $\pm$ 0,93**	48,4 $\pm$ 0,48	8,7 $\pm$ 0,10**

Кроме того, у животных 1 группы опыта в средней пробе мяса было зафиксировано наименьшее содержание оксипролина – 47,8 мг %, что на 2,3 мг % ($P<0,05$) и 0,6 мг % ниже, чем в группе контроля и 2 группе опыта соответственно.

Биологическая ценность белков в мясе определяется отношением незаменимых аминокислот к заменимым аминокислотам, в частности, отношением триптофана к оксипролину. Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что мясо молодняка 1 группы опыта обладает более высокой биологической ценностью по сравнению с другими группами [267].

Белково-качественный показатель (БКП) у молодняка свиней 1 группы опыта был больше, соответственно на 7,3 ($P<0,01$) и 1,1 %, чем в группе контроля и 2 опытной.

Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины свиней показана в таблице 126.

Таблица 126 – Биологическая ценность
длиннейшей мышцы спины свиней ($n=3$), ($M\pm m$)

Группа	Показатель		
	триптофан, мг %	оксипролин, мг %	БКП
Контроль	423,5 $\pm$ 1,21	48,6 $\pm$ 0,15	8,7 $\pm$ 0,05
1 опытная	437,5 $\pm$ 1,04***	45,4 $\pm$ 0,17***	9,6 $\pm$ 0,01***
2 опытная	432,6 $\pm$ 0,88**	47,8 $\pm$ 0,21*	9,1 $\pm$ 0,03**

В процессе опыта получено, что триптофана в длиннейшей мышце спины у свиней группы контроля было 423,5 мг%, что ниже, чем в 1 группе опыта, на 14,0 (3,3 %; $P<0,001$), во 2 группе опыта – на 9,1 мг % (2,1 %; $P<0,01$).

У свиней группы контроля в длиннейшей мышце спины содержание оксипролина было больше на 3,2 (6,6 %; $P<0,001$) и 0,8 мг % (1,6 %; $P<0,05$), соответственно, по сравнению с группами опыта. Между группами опыта меньший результат был у молодняка 1 группы опыта на 2,4 мг % ($P<0,001$).

По данным расчетов отмечаем, что у молодняка 1 группы опыта БКП длиннейшей мышцы спины получен больше группы контроля и 2 группы опыта, соответственно на 0,9 ($P<0,001$) и 0,5 ед.

Анализируя результаты исследований, делаем вывод, что между исследуемыми группами самые большие показатели биологической ценности мяса определены у молодняка свиней, в комбикорм которых вносили кормовую добавку «Тетра+».

3.8.10 Кулинарные и технологические свойства мяса свиней

Повышение качества мясного сырья является приоритетной задачей производителей свинины. В условиях роста объемов производства особое внимание уделяется анализу технологических свойств продуктов, определяющих их качество и потребительскую привлекательность. Одним из ключевых показателей является влагоудерживающая способность мышечной ткани, влияющая на такие важные характеристики, как сочность и нежность мяса [263].

Исследования показывают, что хорошая влагоудерживающая способность способствует сохранению влаги в мясе во время термической обработки, уменьшая потери соков и предотвращая появление сухости и жесткости. Напротив, низкая влагоудерживающая способность приводит к значительным потерям жидкости, ухудшению вкусовых качеств и снижению общей ценности продукта [99].

Экспериментальные исследования подтверждают эффективность использования специальных кормовых добавок для повышения влагоудерживающих

свойств мяса. Так, введение таких добавок в рацион молодых свиней позволяет увеличить показатель влагоудерживания на 1,2% ($P<0,01$) и 1,0% ($P<0,05$) по сравнению с группой контроля. Эти результаты подчеркивают важность разработки инновационных подходов к производству высококачественного мясного сырья, способствующего улучшению кулинарных характеристик конечного продукта и повышению удовлетворенности потребителей (табл. 127).

Таблица 127 – Кулинарные и технологические свойства
длиннейшей мышцы спины свиней ($n=3$), ($M\pm m$)

Группа	Показатель			
	влагоудерживающая способность, %	увариваемость, %	pH	КТП
Контроль	55,1 $\pm$ 0,14	35,5 $\pm$ 0,20	5,8 $\pm$ 0,05	1,6
1 опытная	56,3 $\pm$ 0,16**	34,1 $\pm$ 0,12**	5,9 $\pm$ 0,10	1,7
2 опытная	56,1 $\pm$ 0,22*	34,7 $\pm$ 0,13*	5,8 $\pm$ 0,05	1,6

Влагоудерживающая способность в мясе, которым добавляли в рацион кормовую добавку «Тетра+», составила 56,3 %, что больше на 0,2 %, по сравнению со 2 группой опыта.

У молодняка группы контроля увариваемость была больше, чем у свиней групп опыта (1 и 2), на 1,4 ($P<0,01$) и 0,8 % ($P<0,05$), соответственно. Между 1 и 2 группами опыта различие составило 0,6 %, в пользу 2 группы опыта.

Результаты исследований выявили, что в мышечной ткани показатель pH, полученный от групп опыта (1 и 2), находился в границах 5,8-5,9 ед. Отмечаем, что самое большое значение pH у групп опыта (1 и 2) получено у молодняка 1 группы опыта. У всех групп исследования показатель pH был в пределах физиологической нормы.

У молодняка свиней 1 группы опыта кулинарно-технологический показатель был выше группы контроля и 2 группы опыта, соответственно, на 0,1 ед.

Полученные результаты по исследованию качества мяса между всеми группами определили, что лучшим был молодняк свиней, которым вводили в рацион кормовую добавку «Тетра+».

3.8.11 Органолептический анализ мяса свиней

Производство высококачественного мясного продукта требует безопасного сырья, одним из ключевых компонентов которого выступает свинина. Свинина обладает уникальными вкусовыми характеристиками, которые определяют её популярность среди потребителей. Для оценки этих качеств используется метод органолептического анализа – своеобразная дегустация продукции специалистами-экспертами. Этот процесс позволяет выявить такие показатели, как аромат, вкус, цвет, консистенция, нежность и сочность, которые невозможно оценить исключительно лабораторными методами [233].

Органолептический анализ представляет собой процедуру, в ходе которой специалисты оценивают качество продукта непосредственно через органы чувств. Важно отметить, что данная процедура проводится квалифицированными экспертами, способными дать объективные и точные оценки. В исследовании, проведенном на племзаводе имени Ленина Суровикинского района, была создана специальная комиссия, состоящая из экспертов, обладающих необходимыми знаниями и опытом в области органолептического анализа.

Анализ включал оценку трех форм приготовления свиного мяса: мясного бульона, жареного и вареного мяса. Оценивание проводилось по пятибалльной шкале, где высший балл соответствовал наилучшим характеристикам продукта. Результаты анализа были зафиксированы в таблицах 128, 129 и 130 соответственно. Эти таблицы содержат подробные описания оценок каждого показателя, что позволяет составить полное представление о качестве исследуемого продукта.

Таким образом, органолептический анализ играет важную роль в обеспечении высокого качества мясных продуктов, поскольку именно он позволяет учитывать субъективные характеристики, важные для конечного потребителя. Полученные в результате исследования данные служат основой для дальнейшего совершенствования технологий производства свинины и повышения ее потребительских свойств.

Таблица 128 – Органолептическая оценка бульона свиней, балл (n=3) (M±m)

Группа	Показатель					
	аромат	вкус	прозрачность и цвет	крепость	наваристость	средний балл
Контроль	4,3±0,33	3,7±0,33	4,0±0,58	3,7±0,33	4,0±0,58	3,9±0,24
1 опытная	4,7±0,33	4,3±0,33	4,7±0,33	4,7±0,33	5,0±0,00*	4,7±0,13*
2 опытная	4,3±0,33	4,0±0,01*	4,3±0,33	4,0±0,58	4,3±0,33	4,2±0,12

При органолептической оценке бульона мяса свиней посторонних запахов и привкусов не было обнаружено. Бульон, полученный из мяса свиней, имел приятный вид и аромат, желтоватый цвет и был прозрачным.

Высокая оценка поставлена свиньям групп опыта (1 и 2) за показатель вкуса – 4,3 и 4,00 балла, что больше группы контроля на 0,6 и 0,3 (P<0,05) балла. Между сравниваемыми группами самым ароматным получился бульон у молодняка 1 группы опыта (4,7), оценка была больше на 0,4 балла, в сравнении с другими группами.

При дегустационном анализе мясного бульона показатель цвета у молодняка групп опыта (1 и 2) обладал высокими оценками, что на 0,7 и 0,3 балла выше, чем в группе контроля. Также за показатель наваристости в мясном бульоне самая высокая оценка получена в 1 группе опыта, у которой она была выше из групп контроля и 2 группы опыта на 1,0 (P<0,05) и 0,7 балла (P<0,05), соответственно. Средний балл органолептической оценки бульона, полученный в группе контроля – 3,9; в 1 группе опыта – 4,7; во 2 группе опыта – 4,2 балла.

Таблица 129 – Оценочная дегустация жареного мяса свиней, балл (n=3), (M±m)

Группа	Показатель					
	внешний вид	аромат (запах)	вкус	нежность (жесткость)	сочность	средний балл
Контроль	4,0±0,58	4,3±0,33	4,0±0,00	4,3±0,33	4,0±0,00	4,1±0,13
1 опытная	4,7±0,33	5,0±0,00*	4,7±0,33	4,7±0,33	4,3±0,33*	4,7±0,13*
2 опытная	4,3±0,67	4,7±0,33	4,3±0,33	4,7±0,33	4,0±0,00	4,4±0,12

Определено, что жареное мясо от молодняка свиней 1 группы опыта при органолептическом анализе получилось вкусным и имело самую высокую оценку –

4,7 баллов. Превосходство жареного мяса в группах опыта (1 и 2) по аромату было, соответственно, на 0,7 (16,3 %; $P<0,05$) и 0,4 (9,3 %) балла, в сравнении с группой контроля. У групп опыта (1 и 2) показатель нежности жареного мяса был выше группы контроля на 0,4 балла.

Проведенный органолептический анализ жареного мяса выявил, что у свиней средний балл получен в группе контроля – 4,1; в 1 группе опыта – 4,7 ($P<0,01$); во 2 группе опыта – 4,4 балла.

Таблица 130 – Органолептическая оценка вареного мяса свиней, (n=3) балл

Группа	Показатель					
	внешний вид	вкус	аромат (запах)	нежность (жесткость)	сочность	средний балл
Контроль	4,3±0,33	4,3±0,33	3,7±0,33	4,0±0,00	4,0±0,58	4,1±0,18
1 опытная	4,7±0,33	4,7±0,33	4,3±0,33	4,3±0,33*	4,7±0,33	4,5±0,18
2 опытная	4,3±0,33	4,7±0,33	4,0±0,58	4,3±0,33*	4,3±0,33	4,3±0,18

Дегустационная комиссия поставила одинаковые оценки по показателю вкуса вареного мяса группам опыта – 4,7 баллов, что выше группы контроля на 0,4 балла.

За аромат и сочность вареному мясу свиней поставили самую высокую оценку 1 группе опыта, в отличие от группы контроля и 2 группы опыта, по аромат которого был выше на 0,6 и 0,3 балла, а сочность – на 0,7 и 0,4 балла.

У свиней, получавших дополнительно к рациону кормовые добавки, получено: показатель нежности у вареного мяса был 4,3 балла, что на 0,3 балла больше группы контроля. Самый высокий средний балл получен у свиней 1 группы опыта – 4,5 балла.

Следовательно, органолептический анализ бульона, жареного и вареного мяса доказал, что применение в составе комбикорма животных групп опыта кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск» улучшает вкусовые качества и внешний вид продукта. Однако отметим, что наивысшие баллы получены у молодняка свиней 1 группы опыта, который получал с рационом добавку «Тетра+».

3.8.12 Анатомические и гистологические показатели внутренних органов молодняка свиней

Внутренние органы играют ключевую роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности сельскохозяйственных животных. Они выполняют множество важных функций, обеспечивающих здоровье и рост животного [108].

Селезенка является важным органом иммунной системы, производящим антитела и лимфоциты. Она участвует в защите организма от инфекций и болезней, вырабатывая иммуноглобулины и формируя различные виды клеток иммунной системы [53].

Сердце обеспечивает непрерывную циркуляцию крови по организму, доставляя кислород и питательные вещества ко всем органам и тканям. Оно играет решающую роль в поддержании жизни животного.

Печень выполняет множество функций, включая метаболизм белков, углеводов и жиров, а также детоксикацию вредных веществ. Она также производит желчь, необходимую для переваривания жиров [72].

Для изучения влияния кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на развитие внутренних органов свиней было проведено исследование. Предварительный осмотр внутренних органов показал отсутствие патологических изменений.

При визуальном осмотре сердца были выявлены следующие характеристики:

- темно-красный цвет;
- конусообразная форма;
- плотная консистенция.

Эти результаты свидетельствуют о положительном влиянии исследуемых кормовых добавок на развитие сердечно-сосудистой системы свиней. Однако необходимы дальнейшие исследования для подтверждения полученных результатов и определения оптимальных дозировок добавок.

Ветеринарный врач провел ветеринарно-санитарную экспертизу внутренних органов свиней после контрольного убоя. В ходе предварительного осмотра не было выявлено патологических изменений в органах свиней. Результаты исследования влияния кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на развитие внутренних органов представлены в таблице 131.

Таблица 131 – Абсолютная масса внутренних органов молодняка свиней
(в среднем по группе) (n=3), (M±m)

Группа	Показатель				
	масса сердца, г	масса легких с трахеей, г	масса печени, г	масса почек, г	масса селезенки, г
Контроль	296,0± 1,29	1183,0 ±2,34	1636,3± 4,17	281,5± 2,82	163,5± 1,31
1 опытная	319,1± 2,44**	1234,3 ±6,97**	1822,9± 15,00***	318,0± 1,37***	177,9± 1,51**
2 опытная	303,0± 1,78*	1203,5 ±2,67**	1769,5± 12,66***	297,7± 3,22*	171,5± 2,06*

При осмотре сердца у всех групп свиней было отмечено, что оно имело темно-красный цвет, конусообразную форму и плотную консистенцию. Взвешивание сердца показало, что наибольшая масса органа была зафиксирована у молодняка 1 группы опыта – 319,1 г. Это значение на 23,1 г (7,8 %; P<0,01) и 16,1 г (5,3 %; P<0,01) выше, чем у группы контроля и 2 группы опыта соответственно.

Таким образом, использование кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» положительно влияет на развитие внутренних органов свиней, что подтверждается увеличением массы сердца у 1 группы опыта. Это свидетельствует о том, что данные добавки могут быть использованы для улучшения продуктивных качеств свиней и повышения их жизнеспособности. Однако для более точного определения влияния кормовых добавок на развитие внутренних органов свиней необходимы дополнительные исследования.

Легкие также при предварительном осмотре не имели патологий: розового цвета, форма усеченного конуса, разрезанного пополам продольно. У свиней групп опыта масса легких больше, чем в группе контроля, на 51,3 (4,3 %; P<0,01)

и 20,5 г (1,7 %; $P<0,01$), соответственно. Между группами опыта различие было в пользу 1 группы и составило 30,8 г (2,6 %; $P<0,05$).

Самая большая масса почек определена у молодняка 1 группы опыта, которому вносили в рацион кормовую добавку «Тетра+». Масса составила 318,0 г, что выше аналогов группы контроля и 2 групп опыта – на 36,5 (13,0 %; $P<0,001$) и 20,3 г (6,8 %; $P<0,01$), соответственно.

Свиньи 1 группы опыта, в сравнении с группой контроля и 2 группой опыта, имели самую большую массу печени, которая превысила контроль на 186,6 г (11,4 %; $P<0,001$), а 2 опытную – на 53,4 г (3,0 %).

Такая же тенденция прослеживалась и по массе селезенки: в 1 группе опыта была выше, соответственно на 14,4 (8,8 %; $P<0,01$) и 6,4 г (3,7 %), в сравнении с группой контроля и 2 группой опыта.

Отмечаем, что введение исследуемых добавок в рационы молодняка свиней увеличило массу легких и селезенки, что доказывает интенсивность процессов кроветворения и дыхания.

Гистологические исследования показывают, что в исследуемых органах (легкие, сердце, печень, селезенка, почки) от свиней сравниваемых групп после контрольного убоя никаких различий не выявлено.

Таким образом, данные исследования наглядно доказывают, что у откармливаемого молодняка свиней внутренние органы сравниваемых групп были в норме. Лучшие показатели развития дыхательных и сердечно-сосудистых систем зафиксировали у свиней, в состав рациона которых вводили кормовую добавку «Тетра+».

3.8.13 Экономическая эффективность применения кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах свиней

Экономическая эффективность является ключевым показателем при выращивании молодняка свиней. Для получения качественного мяса необходимо обеспечить животных устойчивой и прочной кормовой базой, а также применять

интенсивные технологии выращивания, способствующие повышению выхода продукции. Экономические показатели прибыли и рентабельности при производстве свинины напрямую зависят от стоимости кормов и мяса.

В ходе исследований были проведены экономические расчеты производства свинины исследуемых групп, которым в комбикорм вводили кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск». Расчеты проводились с учетом затрат и цен на реализацию, сложившихся в 2014 году.

Использование кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» позволяет повысить экономическую эффективность производства свинины. Это свидетельствует о том, что применение кормовых добавок может быть эффективным инструментом повышения экономической эффективности производства свинины.

Таким образом, для достижения высокой экономической эффективности при откорме свиней необходимо уделять внимание качеству кормовой базы и применять интенсивные технологии выращивания, включая использование кормовых добавок. Это позволит не только повысить выход продукции, но и увеличить прибыльность производства свинины.

Результаты исследований экономической эффективности производства свинины приведены в таблице 132.

Таблица 132 – Экономическая эффективность выращивания свиней

Показатель	Группа		
	контроль	1 опытная	2 опытная
Абсолютный прирост живой массы за главный период опыта, кг	66,8	71,3	69,5
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста	6,43	6,37	6,19
Производственный затраты на содержание 1 гол. на откорме, руб.	6766,8	6906,8	6769,7
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	101,3	96,9	97,4
Реализационная цена 1 кг живой массы, руб.	111,5	111,5	111,5
Выручка от реализации, руб.	7448,2	7950,0	7749,3
Прибыль, руб.	681,4	1043,2	979,6
Уровень рентабельности, %	10,1	15,1	14,5

Расчеты показали, что молодняк свиней 1 и 2 групп опыта имел наибольший абсолютный прирост, по сравнению с группой контроля, на 4,5 и 2,7 кг, соответственно.

Сравнение затрат энергетических кормовых единиц на 1 кг прироста между всеми группами способствовало следующему выводу: меньше всего было получено в группах опыта (1 и 2) – на 0,9 и 3,7 %, соответственно, по сравнению с группой контроля.

Такая же тенденция сохранилась по показателям расчетов прибыли и уровня рентабельности. В группах опыта (1 и 2) сумма прибыли в расчете на одну голову была выше, в сравнении с группой контроля, соответственно на 361,8 и 298,2 рублей, уровень рентабельности – на 5,0 и 4,4 %.

Таким образом, получено, что внедрение в состав комбикормов свиней кормовых добавок «Тетра +» и «Глималаск» является экономически выгодным. Самый высокий экономический эффект установлен у свиней 1 группы опыта, которые получали в комбикорм кормовую добавку «Тетра+». Показатель абсолютного прироста живой массы, в сравнении с группой контроля, повысился на 6,7 %, а уровень рентабельности – на 5,0 %.

3.8.14 Производственная апробация результатов опыта

Производственная проверка результатов исследования была проведена в Волгоградской области, в Суровикинском районе, на племзаводе имени Ленина. В ходе проверки была выбрана схема кормления животных первой группы опыта, которая показала наилучшие результаты как с экономической, так и с зоотехнической точек зрения.

Для проведения производственной проверки были сформированы две группы молодняка свиней крупной белой породы по методу пар-аналогов. Каждая группа состояла из 300 голов. Группе контроль скармливали основной рацион, включавший корма СК-6 и СК-7. В рацион группы опыт дополнительно вводили кормовую добавку «Тетра+» в количестве 40 граммов на 1 килограмм корма.

Производственная апробация проводилась по схеме, представленной в таблице 133. Эта схема позволила оценить эффективность применения кормовой добавки «Тетра+» и подтвердить ее положительное влияние на рост и развитие молодняка свиней. Результаты проверки подтвердили, что использование данной добавки позволяет значительно улучшить показатели продуктивности свиней, что делает ее применение экономически выгодным и целесообразным с зоотехнической точки зрения.

Таблица 133 – Схема производственной проверки

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Количество голов	300	300
Продолжительность откорма, дн.	115	115
Особенности кормления	ОР (СК-6, СК-7)	ОР + «Тетра+» 40 г на 1 кг корма

Результаты производственной апробации показаны в таблице 134.

Таблица 134 – Результаты производственной апробации

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Количество голов	300	300
Сохранность поголовья, %	100	100
Живая масса 1 головы:		
в начале производственной проверки, кг	38,7	38,8
в конце производственной проверки, кг	105,1	109,4
Абсолютный прирост живой массы 1 головы, кг	66,4	70,6
Среднесуточный прирост живой массы 1 головы, г	577,4	614,0
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста	6,5	6,4
Абсолютный прирост, ц	332,0	353,0
Цена реализации 1 ц прироста, руб.	11150,0	11150,0
Стоимость валовой продукции, руб.	3701800,0	3935950,0
Производственные затраты 1 гол., руб.	6766,8	6906,8
Производственные затраты на 500 гол., руб.	3383400,0	3453400,0
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	10191,0	9783,0
Чистый доход, руб.	318400,0	482550,0
Рентабельность, %	9,4	14,0

Производственная апробация показала, что использование кормовой добавки «Тетра +» в комбикормах для свиней оказывает положительное влияние на продук-

тивность их. В группе опыт, где применялась данная добавка, среднесуточный прирост составил на 36,6 г больше, чем в группе контроль, что соответствует увеличению на 6,3 %. Это свидетельствует о том, что кормовая добавка способствует более эффективному усвоению питательных веществ и, как следствие, лучшему росту молодняка свиней.

Кроме того, затраты обменной энергии (ЭКЕ) на 1 кг прироста в группе опыта оказались ниже на 1,5 % по сравнению с группой контроля. Это говорит о том, что добавка «Тетра +» позволяет более рационально использовать кормовые ресурсы, снижая их расход на единицу продукции.

Экономический эффект от применения кормовой добавки также оказался значительным. В группе опыта чистый доход превысил показатели группы контроль на 164 150,0 рублей, а уровень рентабельности – на 4,6 %. Это подтверждает, что использование добавки «Тетра +» не только улучшает продуктивные показатели, но и повышает экономическую эффективность свиноводства.

Таким образом, результаты производственной апробации молодняка свиней на откорме полностью подтвердили данные научно-хозяйственного исследования, что свидетельствует о высокой эффективности кормовой добавки «Тетра +» в комбикормах.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Одна из главных задач, которая стоит перед АПК Российской Федерации, – обеспечить население дешевой и чистой экологичной животноводческой продукцией. Промышленное птицеводство занимает положение лидера в сельскохозяйственном производстве. Производство мяса и яиц птицы обусловлен прогрессом в селекции (выведение новых пород, кроссов и линий) и внедрением передовых высокоэффективных производственных технологий и сбалансированности рационов по составу [303; 305; 212; 15].

Полноценное кормление – это нормированное кормление, лучше всего удовлетворяющее потребности сельскохозяйственных птиц и животных по всем компонентам питания. Наукой изучено и практикой доказано, что при сбалансированном и полноценном кормлении птица и животные в полной мере раскрывают генетический потенциал своей продуктивности [55; 21; 259].

В составе рационов сельскохозяйственной птицы доминируют зерновые корма, чья доля в рецептуре варьируется в пределах 65-80 %. В промышленном птицеводстве для источника растительного белка чаще всего используют сорго, горох, люпин, кормовые бобы, рапс, вику, продукты переработки сои (жмых и шроты), подсолнечника и рапса. В настоящее время во всем мире замечен интерес к применению данных компонентов в рационах птиц, это связано, в основном, с поиском способов сокращения стоимости кормления.

В исследованиях многих ученых установлено, что в промышленном птицеводстве для применения трудногидролизуемых зерновых кормов, таких как пшеница, ячмень, овес, рожь, а особенно жмыхов, не обойтись без ферментных препаратов конкретного спектра действия, имеющих в своем составе: пентиназы, целлюлазы, бета-глюканазы. Воздействие данных ферментов в кормах растительного происхождения увеличивает доступность протеина, крахмала, жира для влияния эндогенных ферментов, увеличивая скорость расщепления, микробную ферментацию и усвояемость [158; 335; 288; 36; 317; 177; 336; 315].

Гегер Л., Околелова Т.П. и др.: «...триптофан – это важнейшая незаменимая аминокислота в комбикормах птиц. Является предшественником в синтезе БАВ (биологически активных веществ), содержит в молекуле кольцо – серотонина, индола, андренохрома, триптамина. Недостаток триптофана оказывает негативное влияние на использование питательных веществ и энергетический обмен корма...» [57; 223].

Харламов К.В.: «...недостаток триптофана у сельскохозяйственной птицы снижает рост, а значит, увеличиваются кормовые затраты на производство продукции. Причина дефицита данной аминокислоты – различная степень усвоения ее в разных кормах. При употреблении таких кормов, как мясокостная мука, подсолнечный шрот, зернобобовые и другие, то есть при достаточном содержании триптофана в кормах, может появиться дефицит его в организме птицы из-за плохой усвояемости. Нехватка триптофана возникает при употреблении в рационах большого количества кукурузы...» [308].

Для изучения влияния триптофана на физиологическое состояние и мясную продуктивность цыплят-бройлеров проведен опыт физиологический и научно-хозяйственный.

Для этого по методу аналогов сформировали 4 группы бройлеров: группа контроля и 3 группы опыта в каждой по 50 голов в возрасте суток. Время проведения опыта - 40 дней.

Для кормления бройлеров использовали следующие комбикорма: ПК-0 – с 1 по 4 день; ПК-2 – с 5 по 14 день; ПК-5 – с 15 по 28 день; ПК-6 – с 29 по 34 день и ПК-7 – с 35 по 40 день. В состав рационов групп опыта (1, 2 и 3) добавляли разные дозы аминокислоты триптофан: 300, 400 и 500 г, соответственно, из расчета на 1 т комбикорма.

В процессе опыта получено, что цыплята-бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) в возрасте 40 дней превышали группу контроля по живой массе, на 50,8 г (2,1 %; $P<0,05$); 100,4 г (4,1 %; $P<0,001$) и 59,8 г (2,4 %; $P<0,05$), соответственно, абсолютному приросту – на 50,6 г (2,1 %; $P<0,01$); 100,2 г (4,1 %; $P<0,001$) и 59,6 г (2,4 %; $P<0,01$), среднесуточному приросту – на 1,3 г (2,1 %; $P<0,01$); 2,5 г (4,1 %; $P<0,001$) и 1,5 г (2,5 %; $P<0,01$). Сохранность поголовья - 98,0-100 %.

В исследованиях установлено, что количество эритроцитов в крови бройлеров 1, 2 и 3 групп опыта зафиксировано выше группы контроля на 0,1 (3,4 %); 0,2 (6,9 %) и $0,1 \times 10^{12}/л$ (3,4 %), содержание гемоглобина – на 2,0 (2,1 %; $P < 0,05$); 3,3 (3,5 %; $P < 0,001$) и 2,7 г/л (2,9 %; $P < 0,01$); содержание в сыворотке крови: общего белка – на 1,0 (2,4 %; $P < 0,05$); 2,0 (4,8 %; $P < 0,001$) и 1,4 г/л (3,3 %; $P < 0,01$), альбуминов – на 0,5 (3,0 %; $P < 0,05$); 1,2 (7,3 %; $P < 0,01$) и 0,8 г/л (4,9 %; $P < 0,01$), глобулинов – на 0,5 (2,0 %); 0,8 (3,1 %; $P < 0,01$) и 0,6 г/л (2,3 %; $P < 0,05$), кальция – на 0,1 (3,4 %); 0,2 (6,9 %; $P < 0,01$) и 0,1 ммоль/л (3,4 %) и фосфора – на 0,1 (5,3 %); 0,2 (10,5 %; $P < 0,001$) и 0,1 ммоль/л (5,3 %).

Данные наших исследований свидетельствуют о том, что предубойная живая масса в 1, 2 и 3 группах опыта, в сравнении с группой контроля, была больше на 51,0 (2,1 %; $P < 0,001$); 102,2 (4,2 %; $P < 0,001$) и 60,0 г (2,5 %; $P < 0,001$), масса потрошеной тушки – на 38,6 (2,2 %; $P < 0,01$); 85,9 (4,9 %; $P < 0,001$) и 49,9 г (2,9 %; $P < 0,01$), убойный выход был выше на 0,1; 0,5 и 0,3 %.

В процессе исследований получено, что общая масса мышечной ткани у цыплят-бройлеров 1, 2 и 3 групп опыта была выше, соответственно, на 2,2; 5,1 и 2,9 %, грудных мышц – на 2,3; 5,3 и 3,1 %, бедренных мышц – на 2,3; 5,4 и 3,1 %, мышц голени – на 2,3; 5,3 и 3,1 %, съедобных частей тушек – на 2,3; 5,4 и 3,0 %, в сравнении с группой контроля.

Химический состав грудных мышц групп опыта (1, 2 и 3) показал содержание сухого вещества выше, в сравнении с группой контроля, на 0,1; 0,3 ($P < 0,01$) и 0,2 % ($P < 0,05$), органического вещества – на 0,1; 0,3 ($P < 0,01$) и 0,2 % ($P < 0,05$), белка – на 0,1; 0,3 ($P < 0,05$) и 0,2 % ($P < 0,05$), соответственно.

Такая же закономерность выявлена у бройлеров по химическому составу бедренных мышц. В процессе исследований определено, что органолептические показатели бульона, полученного из грудных мышц, у бройлеров 1, 2 и 3 групп опыта были выше, чем в контроле.

Установлено, что расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов составила в группах опыта (1, 2 и 3) 0,6, 12,5 и 11,1 руб., это выше группы контроля на 17,8; 38,9 и 23,3 %, соответственно, уровень рентабельности – на 2,6; 5,7 и 3,4 %, в сравнении с группой контроля.

Использование хондропротекторов - является перспективным направлением в науке, они предотвращают разрушительные процессы в хрящевой и костной ткани. Данные препараты способствуют росту молодняка, балансируя развитие костно-мышечной ткани и внутренних органов без дискомфорта организма [26].

Изучение эффективности применения аминокислоты триптофан в комплексе с кормовой добавкой «Хондро Тан» является актуальным. Для изучения воздействия аминокислоты триптофан и различных доз кормовой добавки «Хондро Тан» на физиологическое состояние и мясную продуктивность бройлеров провели научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования на базе предприятия АО «Птицефабрика Краснодонская» Волгоградской области Иловлинского района.

Для опыта сформировали в возрасте суток 4 группы цыплят кросса «Кобб-500» по методу аналогов (контроль и 3 группы опыта) по 50 голов. Время проведения - 40 дней.

Кормили бройлеров полнорационными комбикормами: ПК-0 – с 1 по 4 день; ПК-2 – с 5 по 14 день; ПК-5 – с 15 по 28 день; ПК-6 – с 29 по 34 день и ПК-7 – с 35 по 40 день.

Во время проведения научно-хозяйственного опыта бройлеров группы контроля кормили полнорационным комбикормом, ПК (соответственно фазам выращивания), бройлеров 1 группы опыта – ПК, в состав которого входит 400 г аминокислоты триптофан и 300 г добавки «Хондро Тан» на 1 т комбикорма, 2 группы опыта – ПК, в состав которого входит 400 г аминокислоты триптофан и 350 г добавки «Хондро Тан» на 1 т комбикорма, и 3 группы опыта – ПК, в состав которого входит 400 г аминокислоты триптофан и 400 г добавки «Хондро Тан» на 1 т комбикорма.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы у бройлеров 1, 2 и 3 группах опыта были меньше, чем в группе контроля, на 2,4; 4,2 и 2,4 %, соответственно.

В исследованиях установлено, что бройлеры 1, 2 и 3 групп опыта в возрасте 40 дней превышали группу контроля по показателю живой массы, соответственно, на 52,4 (2,1 %; $P<0,01$); 114,3 (4,6 %; $P<0,001$) и 63,3 г (2,5 %; $P<0,001$), сред-

несуточному приросту – на 2,1; 4,8 и 2,6 %. Сохранность поголовья бройлеров колебалась в диапазоне 96-98 %.

В процессе опыта выявлено, что в конце выращивания количество эритроцитов в крови 1, 2 и 3 групп опыта было больше, чем в группе контроля, соответственно, на 10,7; 14,3 и 10,7 %, лейкоцитов – на 0,8; 1,6 и 0,8 %, содержание гемоглобина было выше – на 2,1; 3,2 и 2,6 %, общего белка – на 2,1; 3,5 и 3,1 %, кальция – на 3,4; 6,9 и 3,4 %, фосфора – на 5,3; 10,5 и 5,3 %.

В опыте получено, что предубойная живая масса у молодняка бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) в сравнении с группой контроля была больше на 46,2 (1,9 %; $P<0,01$); 107,5 (4,4 %; $P<0,001$) и 63,5 г (2,6 %; $P<0,001$), масса потрошенной тушки – на 2,1; 5,2 и 3,0 %, убойный выход – на 0,1; 0,5 и 0,3 %, соответственно.

Установлено, что бройлеры 1, 2 и 3 групп опыта по массе мышечной ткани превышали группу контроля на 24,2 (2,1 %; $P<0,05$); 61,8 (5,4 %; $P<0,001$) и 35,0 г (3,1 %; $P<0,001$), по массе грудных мышц – на 2,2; 5,6 и 3,2 %, массе бедренных мышц – на 2,2; 5,7 и 3,3 %, мышц голени – на 2,1; 5,5 и 3,3 %, массе съедобных частей тушки – на 2,1; 5,7 и 3,1 %, соответственно.

Исследования химического состава свидетельствуют о том, что в грудных мышцах бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) содержалось больше сухого вещества, в сравнении с аналогами группы контроля, на 0,1; 0,2 и 0,1 %, органического вещества – на 0,1; 0,2 и 0,1 %, белка – на 0,1; 0,4 и 0,1 %, соответственно. Существенных различий в показателе энергетическая питательность в грудных мышцах между группами установлено не было.

Анализ полученных показателей органолептической оценки бульона, вареного и жареного мяса из грудных мышц бройлеров выявил, что по всем показателям 1, 2 и 3 группы опыта превосходили контрольную группу.

Показатели экономической эффективности выращивания бройлеров с введением в рацион аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан» подтвердили, что производственная себестоимость 1 кг мясопродуктов в группах опыта (1, 2 и 3) стала ниже, чем в группе контроля, на 1,7; 3,9 и 2,4 руб., соответственно. Получено, что расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов, в группах опыта (1, 2 и 3) увеличилась, в сравнении с группой контроля, на 1,7; 3,9 и 2,4 руб., соот-

ветственно. Уровень рентабельности также был выше, чем в контроле, на 2,7; 6,3 и 3,8 %. Установлено, что наилучшие показатели выявлены при добавлении в рацион бройлерам 2 группы опыта аминокислоты триптофан в комплексе с добавкой «Хондро Тан» 350 г из расчета на 1 тонну корма.

Результаты производственной апробации (20 000 голов цыплят-бройлеров) доказали положительное влияние комплекса применения аминокислоты триптофан и кормовой добавки «Хондро Тан» как фактора повышения продуктивности на 4,4 %, показателя уровня рентабельности – на 5,3 % при уменьшении кормовых затрат – на 3,5 %.

Основной резерв повышения растительного протеина для животных и птицы – это масличные культуры. Они являются важным источником производства протеина, растительного масла и побочных продуктов переработки масличных – шротов и жмыхов [35; 315].

Кормление сельскохозяйственных птиц рационом с пониженным уровнем доступности и усвояемости энергии и питательных веществ и введение препаратов фермента дает позитивный эффект, увеличивает продуктивность и жизнеспособность птиц и улучшает конверсию корма [311].

Околелова Т.М. и др. «...успехи микробиологической промышленности отечественной и зарубежной дали возможность создать совместные препараты ферментов с разносторонними возможностями, которые могли расщеплять антипитательные факторы в растительных кормах. На российском рынке одним из таких препаратов, обладающих сочетанием ферментативных активностей, является «ЦеллоЛюкс-Ф». Он предназначен для рационов с высоким содержанием пшеницы, ячменя, ржи, травяной муки, отрубей, жмыха и других компонентов...» [222].

Провели научно-хозяйственный опыт, где изучали влияние применения разных видов растительных масел в комплексе с препаратом фермента «ЦеллоЛюкс-Ф».

Опыт провели на цыплятах кросса «Кобб-500» в условиях Волгоградской области в Иловлинском районе на предприятии АО «Птицефабрика Краснодонская».

Цыплята-бройлеры группы контроля в течение выращивания получали рацион, в который ввели подсолнечное масло: 1 группа опыта получала тот же рацион, что и группа контроля, но дополнительно вводили 100 г/т препарата фермента «ЦеллоЛюкс-Ф»; 2 группа опыта получала рацион, но в его состав включили горчичное масло (вместо подсолнечного) и дополнительно 100 г/т препарат фермента «ЦеллоЛюкс-Ф»; 3 группа опыта получала рацион, но в состав его включили рыжиковое масло (взамен подсолнечного) и дополнительно 100 г/т препарат фермента «ЦеллоЛюкс-Ф».

Применение в комбикормах бройлеров испытываемых добавок и препарата позволило повысить в 40-дневном возрасте живую массу на 1,7-5,3 %, среднесуточный прирост – на 1,8-5,2 %, в сравнении с группой контроля. За все время исследования сохранность поголовья в группе контроля получена 94,8 %, в 1 группе опыта – 95,8 %, во 2 группе опыта – 96,9 % и в 3 группе опыта – 99,0 %, что выше на 1,0; 2,1 и 4,2 %, в сравнении с группой контроля.

В исследованиях определена тенденция повышения гематологических показателей в группах опыта относительно группы контроля. Содержание гемоглобина было в пользу 1, 2 и 3 групп опыта на 3,0 до 4,9 г/л, количество эритроцитов и лейкоцитов варьировалось от 3,1 до $3,3 \times 10^{12}/л$ и от 27,3 до $28,2 \times 10^9/л$, содержание кальция – от 0,1 до 0,3 ммоль/л, фосфора – от 0,03 до 0,13 ммоль/л. Все исследуемые показатели находились в пределах физиологической нормы.

Данные контрольного убоя показывают, что предубойная живая масса у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) была больше в сравнении с группой контроля (2214,7 г) и составила: 38,1 г или 1,7 % ($P < 0,001$) – в 1 группе опыта; 68,8 г или 3,1 % ($P < 0,001$) – во 2 группе опыта и 119,9 г или 5,4 % ($P < 0,001$) – в 3 группе опыта, масса потрошеной тушки – на 43,3 г или 2,7 % ($P < 0,01$); 72,5 г или на 4,5 % ($P < 0,001$) и на 116,9 г, или 7,3 % ($P < 0,001$), по сравнению с группой контроля. Убойный выход во всех группах находился в пределах от 72,2 до 73,5 %.

Согласно данным анатомической разделки, туши из 1 группы опыта, в отличие от контроля (1235,6 г), показали: съедобных частей было больше на 44,2 г или 3,6 % ($P < 0,001$). Такая же тенденция была и во 2 и 3 группах опыта: 59,5 г или 4,8 % ($P < 0,001$) и 79,4 г или 6,4 % ($P < 0,001$). Общая масса мышц была выше в

группах опыта, чем в контроле (878,5 г), на 17,9 г или 2,0 % ($P<0,001$); 30,4 г или 3,5 % ($P<0,001$) и 54,5 г или 6,2 %; ($P<0,001$), соответственно. По массе грудных мышц, мышц бедра и голени 2 группа опыта (297,6; 249,7; 172,2) и 3 группа опыта (307,4; 268,5; 178,3) превышали, соответственно, аналогов группы контроля (286,6; 238,7; 163,9) и 1 группу опыта (292,1; 243,7; 169,7).

Сравнивая данные химического состава и энергетической питательности мышц между всеми группами, установили, что статистически достоверной разницы не получено. Однако, у молодняка бройлеров в мышечной ткани групп опыта (1, 2 и 3) установлена тенденция повышения показателей сухого вещества, белка и жира, и, следовательно, энергетической питательности.

Результаты исследований показали, что применение разных растительных масел в сочетании с препаратом фермента содействует положительному влиянию на органолептический анализ показателей мяса и бульона. В мясе и бульоне посторонних привкусов и запахов не обнаружилось.

Выявлено, что использование испытуемых добавок и препарата в промышленном бройлерном птицеводстве экономически выгодно. Показатели рентабельности мяса бройлеров в группах опыта (1, 2 и 3) продемонстрировали прирост на 4,11 %, 8,64 % и 15,37 % по сравнению с группой контроля. Наилучшая экономическая эффективность была зафиксирована у бройлеров, получавших рыжиковое масло совместно с препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф».

Антонов В.А. и др. «...известно, что в последние годы отдают предпочтение кормовым добавкам, имеющим в составе каротиноиды, которые способствуют поедаемости, усвояемости и повышению прироста массы тела, а также улучшают устойчивость сельскохозяйственной птицы к негативным факторам и стрессам внешней среды, что уменьшает заболеваемость и отход...» [14].

Научными исследованиями, проведенными в Краснодарском НИВИ, были созданы рецептуры добавок на базе β -каротина – добавка «Каролин».

В дальнейшем было изучено влияние различных доз бета-каротиновой добавки «Каролин» на физиологическое состояние и продуктивные качества цыплят кросса «Росс-308». Для этого провели научно-хозяйственный и физиологический

опыты на предприятии АО «Птицефабрика Краснодонская» Волгоградской области Иловлинского района.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу аналогов были сформированы в возрасте суток 4 группы бройлеров: группа контроля и 3 группы опыта в каждой по 50 голов. Продолжительность проведения опыта составила 40 дней.

Во время проведения научно-хозяйственного опыта бройлеры группы контроля поедали полнорационный комбикорм – ПК (соответственно фазам выращивания), бройлеры 1 группы опыта – ПК + 2,0 л добавки «Каролин» на 1 т комбикорма, 2 группы опыта – ПК + 2,5 л добавки «Каролин» на 1 т комбикорма, 3 группы опыта – ПК + 3,0 л добавки «Каролин» на 1 т комбикорма.

Кормили цыплят полнорационными комбикормами: ПК-0 – с 1 по 4 день; ПК-2 – с 5 по 14 день; ПК-5 – с 15 по 28 день; ПК-6 – с 29 по 34 день и ПК-7 – с 35 по 40 день.

Выявлено, что введение в рацион группам опыта (1, 2 и 3) различных доз добавки «Каролин» благоприятно повлияло на интенсивность роста и динамику живой массы бройлеров.

Живая масса цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) в возрасте 40 дней была больше контроля, соответственно, на 49,6 (2,0 %; $P<0,05$); 106,8 (4,3 %; $P<0,001$) и 58,8 г (2,4 %; $P<0,05$); абсолютный прирост живой массы – на 49,7 ($P<0,05$); 106,9 ($P<0,001$) и 58,8 г ($P<0,01$); среднесуточный прирост – на 2,0 ($P<0,05$); 4,4 ($P<0,001$) и 2,5 % ($P<0,05$).

Сохранность бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) составила 94-96 %, а в группе контроля – 92 %.

Установлено, что поедаемость корма в группах опыта (1, 2 и 3) была больше от 0,2 до 0,5 %, чем в контроле. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в группах опыта (1, 2, 3) стали ниже, чем в контроле. Самые низкие показатели были получены во 2 группе опыта и составили за период опыта 1,76 кг комбикорма, в группе контроля – 1,83 кг, что выше на 0,07 кг (3,8 %).

Для наиболее полного анализа влияния различных доз добавки «Каролин» на степень усвоения корма у цыплят-бройлеров провели физиологический опыт.

Лучшие результаты по переваримости питательных веществ в рационе были достигнуты бройлерами групп опыта. Показатель коэффициент переваримости сухого вещества в группах опыта (1, 2 и 3) был больше, в сравнении с группой контроля, на 0,9 ($P<0,05$); 2,2 ($P<0,001$) и 1,7 % ($P<0,01$), сырого протеина – на 1,1 ($P<0,05$); 1,7 ($P<0,001$) и 1,2 % ($P<0,05$), сырого жира – на 0,8; 1,9 ($P<0,01$) и 1,1 % ($P<0,05$); сырой клетчатки – на 0,7 ($P<0,05$); 1,8 ($P<0,01$) и 1,3 % ($P<0,05$) и БЭВ – на 0,70; 1,3 ($P<0,05$) и 0,9 % ($P<0,05$), соответственно.

Установлено, что с пометом цыплята-бройлеры группы контроля выделяли больше азота, в сравнении с группами опыта (1, 2 и 3), на 7,7 ($P<0,001$), 7,7 ($P<0,05$) и 3,8 %, соответственно. Использование кальция от принятого его количества с кормом было больше в группах опыта (1, 2 и 3), принимавших различные дозы добавки «Каролин», по сравнению с группой контроля, на 1,0; 3,1 ($P<0,01$) и 2,1 %, соответственно. Использование фосфора у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) повысилось на 2,2; 4,7 ($P<0,05$) и 3,5 %, соответственно, по сравнению с группой контроля.

Результаты изучения гематологических показателей бройлеров с учетом технологии выращивания и возраста, полученные в физиологическом исследовании, говорят о том, что данные показатели находились в пределах физиологической нормы. Содержание гемоглобина и количество эритроцитов в крови у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) было выше значений группы контроля на 2,2 (2,3 %; $P<0,05$); 5,0 (5,2 %; $P<0,001$) и 3,1 г/л (3,2 %; $P<0,01$), и 0,1 (3,4 %); 0,2 (6,9 %) и $0,2 \cdot 10^{12}/л$ (6,9 %; $P<0,05$), соответственно. Количество лейкоцитов варьировало от 26,0 до $26,1 \cdot 10^9/л$, содержание общего белка в группах опыта (1, 2 и 3) превысило группу контроля на 1,7; 4,5 ($P<0,01$) и 2,6 % ($P<0,05$). В сыворотке крови содержание альбуминов и глобулинов сохранило ту же тенденцию: выше группы контроля на 2,5; 7,5 ($P<0,01$); 5,0 % ($P<0,05$) и 1,1; 2,7 и 1,1 %, содержание кальция – на 1,7; 3,4 ($P<0,05$) и 2,4 % и фосфора – на 1,5; 4,6 ($P<0,05$) и 3,1 %, соответственно.

Данные контрольного убоя показывают, что предубойная живая масса у цыплят-бройлеров группы контроля была ниже, чем у групп опыта (1, 2 и 3), на 50,4 (2,1 %; $P<0,05$); 108,4 (4,5 %; $P<0,01$) и 59,5 г (2,5 %; $P<0,05$), соответственно.

Масса мышечной ткани у группы контроля в туше цыплят-бройлеров была ниже, чем в группах опыта (1, 2 и 3), на 14,3 (1,3 %; $P<0,05$); 30,7 (2,7 %; $P<0,01$) и 20,8 г (1,9 %; $P<0,05$), соответственно.

В процессе исследований установлено, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) в грудных мышцах содержалось больше соответственно сухого вещества на 0,1; 0,3 ($P<0,01$) и 0,2 %, органического вещества – на 0,1; 0,3 ($P<0,05$) и 0,2 %, в сравнении с аналогами группы контроля. Триптофана в средней пробе грудных мышц у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) содержалось больше, чем в группе контроля, на 0,1 ($P<0,01$); 0,2 ($P<0,001$) и 0,1 % ($P<0,05$), соответственно. По содержанию оксипролина в грудных мышцах бройлеров наблюдалась немного другая картина, но различий установлено практически не было. Белково-качественный показатель (БКП) был больше в группах опыта, по сравнению с группой контроля, на 6,4; 12,8 и 6,4 %, соответственно.

Влагоудерживающая способность мяса в группе опыта (1, 2 и 3) превышала аналогов контроля на 0,2; 0,4 ($P<0,05$) и 0,4 % ($P<0,01$), увариваемость мяса – на 0,5 ($P<0,05$); 0,8 ($P<0,001$) и 0,5 % ($P<0,05$), соответственно. КТП мяса грудных мышц был практически одинаков в сравниваемых группах.

Анализируя полученные органолептические показатели бульона (сваренного из грудных мышц) - достоверных отличий между всеми группами не выявлено, самый высокий балл получен во 2 группе опыта – 4,07. Мясной бульон группы контроля, 1 и 3 групп опыта меньше – на 4,10; 2,78 и 1,75 %, соответственно.

Данные оценки дегустации мяса вареного и жареного показывают, что достоверных отличий не выявлено между группами контроля и опыта, но наибольший балл – 4,43 и 4,44 балла был во 2 группе опыта.

Введение добавки «Каролин» в рационы бройлеров демонстрирует положительную динамику экономических показателей. Выход мясопродуктов в группах опыта (1, 2 и 3) превысил контроль на 4,48 %; 9,93 % и 4,97 % соответственно. Расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов в группах опыта (1, 2 и 3) была выше, по сравнению с контролем на 2,45, 6,17 и 2,26 рублей, а уровень рентабельности контроля был ниже, групп опыта (1, 2 и 3), на 3,33 %; 8,79 % и 3,08 %, соответственно.

Следовательно, самая выраженная эффективность получена при введении в составе комбикорма бройлеров 2 группы опыта - 2,5 литра добавки «Каролин» на 1 т комбикорма.

Кощев А.Г. и др., Зарытовский А.И. и др., Павленко И.В. и др. «...в настоящее время технология производства продукции птицеводства в промышленном масштабе выявляет генетический потенциал сельскохозяйственной птицы. Обязательное условие его выполнения – сбалансированность кормления. Известно, что продуктивность птицы в основном зависит от качества и уровня корма, количества питательных веществ и биологической ценности органических компонентов, и особенно протеина, а также обеспеченности биологически активных веществ...» [153; 95; 231].

Салеева И. и др., Якубенко Е.В. и др. «... в последние годы появились новые подходы к лечению дисбактериоза, основанные на восстановлении естественной микрофлоры организма – с помощью биологически активных продуктов – пробиотиков. Пробиотики по своей сущности воздействуют губительно и избирательно на микрофлору патогенного характера. Данная группа биологических добавок действует только в толстом отделе кишечника, создает оптимальную среду для воздействия на содержимое кишечника. Как правило, это позволяет за счет бурного развития молочнокислых и бифидобактерий подавить рост патогенной микрофлоры, повысить степень усвояемости питательных веществ из корма...» [255; 321].

При кормлении птицы в организм поступают питательные вещества, которые необходимы для построения тела, зависящие от различных факторов, основной фактор – это переваримость, регулируется наличием ферментов в пищеварительных соках [97].

В дальнейшем изучили влияние добавки «Каролин» в сочетании с пробиотиками «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т» в комбикормах бройлеров на физиологическое и продуктивное состояние птицы.

Научно-хозяйственный и физиологический опыт были проведены на предприятии АО «Птицефабрика Краснодонская» Волгоградской области Иловлинского района.

Для выполнения научно-хозяйственного опыта были по методу аналогов подобраны в возрасте суток 4 группы цыплят мясного кросса «Росс-308»: группа контроля и 3 группы опыта в каждой по 50 голов. Время проведения опыта составило 40 дней.

Кормили цыплят полнорационными комбикормами: ПК-0 – с 1 по 4 день; ПК-2 – с 5 по 14 день; ПК-5 – с 15 по 28 день; ПК-6 – с 29 по 34 день и ПК-7 – с 35 по 40 день.

Во время проведения научно-хозяйственного опыта цыплята группы контроля поедали полнорационный комбикорм – ПК (соответственно фазам выращивания), цыплята 1 группы опыта – ПК, дополнительно получали 2,5 л добавки «Каролин» + 350 г пробиотика «Субтилис-С» на 1 т комбикорма, 2 группа опыта – ПК + 2,5 л добавки «Каролин» + 2 кг пробиотика «Бацелл-М» на 1 т комбикорма, 3 группа опыта – ПК + 2,5 л добавки «Каролин» + 1 кг пробиотика «Целлобактерин-Т» на 1 т комбикорма.

Живая масса в группах опыта (1, 2 и 3) за период выращивания составила от 2538,4 до 2605,9 г, что выше контроля на 2,1-4,8 %.

Показатель абсолютного прироста живой массы бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) за время опыта (40 дней) был выше аналогов группы контроля, соответственно, на 51,7 (2,1 %; $P<0,01$); 61,6 (2,5 %; $P<0,001$) и 119,3 г (4,9 %; $P<0,001$), среднесуточного прироста – на 2,1; 2,6 и 4,9 %.

За время исследования самая высокая сохранность была у бройлеров групп опыта – 96-98 %, а в группе контроля – 94 %.

Введение в состав рациона добавку «Каролин» в комплексе с пробиотиками «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т» повышает переваримость использование питательных веществ рациона.

Установлено, что коэффициент переваривания сухого вещества рациона в группах опыта (1, 2 и 3) повысился, по сравнению с группой контроля, от 0,4 до

1,6 %, сырого протеина – от 0,6 до 1,2 %, сырого жира – от 0,9 до 1,9 %, сырой клетчатки – от 0,9 до 1,4 % и БЭВ – от 0,8 до 1,4 %.

Выявлено, что бройлеры групп опыта более эффективно использовали азот из рациона: его усвоение было выше, чем в группе контроля, на 1,7 %; 4,1 % ($P<0,05$) и 5,8 % ($P<0,01$), соответственно. Бройлеры сравниваемых групп получали с рационом кальция и фосфора практически одинаковое количество. Установлено, что группы контроля и 1 группа опыта за сутки в среднем с пометом выделили 0,8 г кальция и фосфора, а группы опыта (2 и 3) – 0,7 и 0,7 г, и 0,8 и 0,7 г.

Все гематологические показатели сравниваемых групп (контроль и 1, 2 и 3 опытные) находились в пределах физиологической нормы.

Отмечаем, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) показатели крови были выше контроля. В частности, количество эритроцитов выросло на 3,3-6,7 % и лейкоцитов – на 1,9-4,3 %. Содержание гемоглобина увеличилось на 2,2-6,0 %. В сыворотке крови зафиксирован рост общего белка (на 2,3-3,7 %), альбуминов (3,0-4,8 %) и глобулинов (на 1,9-3,1 %). У молодняка групп опыта (1, 2 и 3) содержание фосфора и кальция было выше, чем в контроле, на 0,1 (5,3 %); 0,2 (10,5 %; $P<0,01$); 0,2 ммоль/л (10,5 %; $P<0,01$) и 0,2 (7,1 %); 0,2 (7,1 %); 0,3 ммоль/л (10,7 %; $P<0,05$), соответственно.

Данные контрольного убоя показывают, что предубойная живая масса у птицы групп опыта (1, 2 и 3) была выше группы контроля на 49,3 (2,0 %; $P<0,05$); 58,6 (2,4 %; $P<0,05$) и 114,1 г (4,7 %; $P<0,01$), соответственно.

По показателю массы потрошенной тушки бройлеры группы опыта (1, 2 и 3) превосходили контроль на 2,4 % ($P<0,05$); 2,90 % ($P<0,05$) и 5,6 % ($P<0,01$), соответственно.

Основным показателем, отвечающим за убойные качества сельскохозяйственной птицы, является убойный выход. Так, убойный выход был больше в группах опыта (1, 2 и 3) на 0,3; 0,4 и 0,7 % ($P<0,05$), в сравнении с аналогами группой контроля.

После убоя в конце исследования провели анатомическую разделку тушек цыплят-бройлеров.

Группы опыта цыплят-бройлеров показали более высокую общую мышечную массу по сравнению с контролем: на 29,5 г (2,6 %; $P < 0,05$); 32,5 г (2,9 %; $P < 0,01$) и 64,2 г (5,7 %; $P < 0,001$).

Бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) по показателю массы грудных мышц превышали группу контроля на 16,0 (3,2 %; $P < 0,01$); 18,2 (3,7 %; $P < 0,01$) и 34,7 г (7,0 %; $P < 0,001$), бедренных мышц – на 6,8 (3,2 %; $P < 0,01$); 9,6 (4,5 %; $P < 0,001$) и 15,5 г (7,3 %; $P < 0,001$), мышц голени – на 3,7 (2,4 %; $P < 0,05$); 6,9 (4,4 %; $P < 0,01$) и 8,7 г (5,6 %; $P < 0,01$), соответственно.

В результате опыта получено, что у тушек групп опыта (1, 2 и 3) показатель массы съедобных частей был выше, по сравнению с группой контроля, на 41,9 (3,0 %; $P < 0,01$); 52,7 (3,8 %; $P < 0,01$) и 104,6 г (7,6 %; $P < 0,001$) соответственно.

Отношение съедобных частей к несъедобным частям тушки у бройлеров получено в группе контроля – 3,54; в 1 группе опыта – 3,65; во 2 группе опыта – 3,7 и в 3 группе опыта – 3,88.

Исследование показало, что у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) в грудных мышцах содержание сухого вещества, органического вещества и белка было выше, чем у аналогов из группы контроля. Конкретно, содержание сухого вещества превышало контрольные показатели на 0,2–0,4 %, органического вещества – на 0,2–0,4 %, а белка – на 0,2–0,6 %. Однако существенных различий по энергетической питательности между всеми группами не выявлено.

Кроме того, в средней пробе грудных мышц бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) содержание триптофана было выше, чем в группе контроля, на 0,07 % ($P < 0,05$), 0,09 % ($P < 0,05$) и 0,11 % ($P < 0,01$) соответственно. По содержанию оксипролина в грудных мышцах бройлеров значимых различий между группами не обнаружено.

Биологическая ценность белка (БКП) у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3) была выше, чем у группы контроля, на 1,90–7,38 %. Эти данные свидетельствуют о том, что рацион питания бройлеров групп опыта способствовал улучшению качественных характеристик мяса, что может быть полезно для производителей и потребителей.

Показатель влагоудерживающей способности мяса был больше у групп опыта (1, 2 и 3) от 0,3 до 0,6 %, а уваримость мяса была меньше от 0,4 до 0,8 %, в сравнении с контролем. КТП больше в группах опыта – от 1,2 до 3,0 %, в сравнении с контролем.

Анализируя полученные органолептические показатели оценки бульона у бройлеров (сваренного из грудных мышц) выявили преимущество групп опыта. Показатель общего балла бульона в группах опыта (1, 2 и 3) составили 3,87; 3,92 и 3,99 балла, а в группе контроля – 3,77 баллов.

Анализируя полученные показатели оценки вареного и жареного мяса из грудных мышц, отмечаем, что достоверных отличий между всеми группами не выявлено.

Экономическая оценка научно-хозяйственного опыта, основанного на введении в комбикорма добавку «Каролин» и пробиотиков («Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т»), выявила положительную динамику. По сравнению с группой контроля, абсолютный прирост увеличился на 2,1 %, 2,5 % и 4,9 %, а среднесуточный прирост – на 2,1 %, 2,6 % и 4,9 %.

Показатель расчетной прибыли на 1 кг мясопродуктов группах опыта (1, 2 и 3) составил 12,7; 12,9 и 16,8 рублей, в контроле 10,9 рублей. Показатель рентабельности цыплят-бройлеров в группах опыта (1, 2 и 3) получен 15,2 %, 15,5 % и 21,2 %, что на 2,4 %, 2,7 % и 8,4 % выше в сравнении с группой контроля.

Таким образом введение в комбикорма бройлеров кормовую добавку «Каролин» совместно с пробиотиками «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т» увеличивает экономическую эффективность.

Производственная проверка (на 20 000 голов) доказала, что введение в состав комбикорма цыплятам группы добавку «Каролин» в комплексе с пробиотиком «Целлобактерин-Т» улучшило рост и откормочные качества молодняка: среднесуточный прирост повысился на 4,2 %, показатель рентабельности производства – на 6,5 % при понижении затрат кормов на 3,8 %.

Бовкун А.А. и др., Егоров И. и др.: «...внесение в кормосмеси и комбикорма пробиотиков благотворно влияет на процесс: всасывания и расщепления пита-

тельных веществ, микробиологический состав ЖКТ и увеличивает устойчивость организма животных к различным заболеваниям...» [27; 84].

Для выполнения научно-хозяйственного опыта (влияние «Бацелл» отдельно и совместно с бишофитом на репродуктивные показатели свиноматок) были по методу аналогов сформированы 3 группы свиноматок (контроль и 2 опытные) в последние 30 дней супоросности крупной белой породы - в каждой по 12 голов.

Продолжительность опыта – 90 дней, он состоял из трех периодов: подготовительный – 10 дней, переходный – 5 дней, главный – 75 дней.

Свиноматки всех групп поедали полнорационные комбикорма (ПК) – СК-1, СК-2. В главный период свиноматкам группы контроля скармливали основной рацион, который состоял из СК-1 и СК-2. Свиноматкам 1 группы дополнительно к основному рациону ввели пробиотик «Бацелл» в дозе 4,0 грамма на одну голову в сутки, 2 группу кормили таким же основным рационом (как 1 группу), но дополнительно давали природный бишофит в дозе 4,0 г на одну голову в сутки.

Данные показывают, что многоплодие у свиноматок было самое большое у групп опыта. Свиноматки групп опыта (1 и 2) превышали группу контроля на 0,5 (5,3 %) и 0,8 голов (8,5 %; $P < 0,01$), соответственно.

Самое меньшее число мертворожденных поросят установлено во 2 группе опыта и было в 2,5 раза меньше, чем в группе контроля.

Основное влияние на продуктивность и последующий рост молодняка свиней оказывает масса поросенка при рождении. По данному показателю 2 группа опыта превышает группу контроля – на 0,3 кг ($P < 0,001$), 1 группу опыта – на 0,1 кг.

Наибольшей молочностью охарактеризовались свиноматки 2 группы опыта, которые превышали аналогов контроля и 1 групп опыта – на 4,3 (7,6 %; $P < 0,001$) и 1,8 кг (4,4 %; $P < 0,001$), соответственно.

В возрасте 21 дня поросята 2 группы опыта превысили группу контроля на 0,3 кг или на 6,4 % ($P < 0,01$), 1 группу опыта – на 0,2 кг или 4,2 % ($P < 0,05$). В возрасте 30 дней наблюдалась такая же тенденция.

В возрасте 45 дней при отъеме молодняка от свиноматок их живая масса гнезда составила в группе контроля 131,6 кг, в 1 группе опыта – 146,5 кг, и во

2 группе опыта – 167,3 кг.

Абсолютный прирост у молодняка за период выращивания, от 1 до 45 дней, в группе контроля составил 13,3 кг, в 1 группе опыта – 13,9 кг и во 2 группе опыта – 15,1 кг. Превосходство абсолютного прироста за период выращивания в группах опыта над группой контроля было 0,6 кг или 4,5 % ($P<0,05$), и 1,8 кг или 13,5 % ($P<0,001$), соответственно.

В результате исследования было получено, что гематологические показатели свиноматок находились в пределах физиологической нормы, но было выявлено возрастание количества гемоглобина и эритроцитов, которые подтверждают активацию в организме свиноматок групп опыта окислительно-восстановительных процессов.

В дальнейшем провели исследование на потомстве (поросятах) от свиноматок, изучая воздействие добавки «Бацелл» отдельно и в комплексе с природным бишофитом, а также исследовали последствие исследуемых добавок в периоды доращивания и откорма.

В эксперименте участвовали 100 поросят-отъемышей, полученных от свиноматок, которых разделили на пять групп по 20 голов в каждой. Поросята были разделены на группы следующим образом:

- группа контроля: поросята, получавшие хозяйственный рацион (ХР);
- 1 группа опыта: поросята, получавшие ХР и добавку «Бацелл» в дозе 0,3 % от массы сухого комбикорма на 1 голову в сутки;
- 2 группа опыта: поросята, получавшие ХР;
- 3 группа опыта: поросята, получавшие ХР, добавку «Бацелл» в дозе 0,3 % от массы сухого комбикорма и природный бишофит в дозе 2 мл на 1 голову в сутки;
- 4 группа опыта: поросята, получавшие ХР.

В конце эксперимента было установлено, что поросята 1 и 3 групп опыта, получавшие добавку «Бацелл» и добавку «Бацелл» в комплексе с природным бишофитом, по живой массе превышали группу контроля на 7,2 кг или 7,0 % ($P<0,001$) и 10,7 кг или 10,3 % ($P<0,001$), соответственно. Это свидетельствует о высокой эффективности добавки «Бацелл» в рационах поросят-отъемышей.

Кроме того, было отмечено, что поросята 2 и 4 групп опыта, которые не получали добавку «Бацелл» и добавку «Бацелл» в комплексе с природным бишофитом в рационах, но были поросятами от свиноматок, принимавших исследуемые добавки в периоды супоростности и подсоса, по показателю живой массы превышали аналогов группы контроля на 4,8 кг или 4,6 % ($P<0,05$) и 7,0 кг или 6,8 % ($P<0,05$), соответственно. Это указывает на положительное влияние добавок, принимаемых свиноматками, на рост и развитие их потомства.

Таким образом, добавка «Бацелл» и природный бишофит оказывают положительное влияние на рост и развитие поросят-отъемышей. Введение этих добавок в рацион поросят и их матерей может существенно улучшить показатели продуктивности свиноводства. Результаты данного исследования могут быть использованы для разработки рекомендаций по кормлению поросят-отъемышей и их матерей в свиноводческих хозяйствах.

За главный период опыта абсолютный прирост молодняка группы контроля составил 88,9 кг, 1 группы опыта – 95,30 кг, 2 группы опыта – 93,2 кг, 3 группы опыта – 98,4 кг и 4 группы опыта – 94,9 кг, что выше, в сравнении с группой контроля, на 6,4 кг или 7,2 % ($P<0,01$); 4,3 кг или 4,8 % ($P<0,05$); 9,5 кг или 10,7 % ($P<0,001$), и 6,0 кг или 6,7 % ($P<0,05$), соответственно.

Отмечаем, что абсолютный прирост живой массы у молодняка между 2 и 4 группами опыта, которые не принимали исследуемых добавок в рационе, но были потомством свиноматок, принимавших исследуемые добавки в периоды супоростности и подсоса, по данному показателю отставали от аналогов 1 группы опыта на 2,1 кг (2,3 %); 0,4 кг (0,4%) и 3 группы опыта – на 5,2 кг (5,6 %; $P<0,01$); 3,5 кг (3,7 %), соответственно.

Молодняк 3 группы опыта превышал по среднесуточному приросту аналогов группы контроля за все время опыта на 48,7 г или 10,7 % ($P<0,001$), из 1 группы опыта – на 15,9 г или 3,3 %, из 2 группы опыта – на 26,7 г или 5,6 % ($P<0,05$) и из 4 группы опыта – на 17,9 г или 3,7 %.

Анализ клинических и физиологических показателей у свиней свидетельствует о том, что введение в рацион добавку «Бацелл» по отдельности и совместно с природным бишофитом не оказывает негативного влияния на общее состоя-

ние организма.

Гематологические показатели молодняка свиней за время дорастивания и откорма колебались несущественно, но были в пределах физиологической нормы.

Показатели контрольного убоя определил, что предубойная живая масса молодняка свиней групп опыта была выше группы контроля на 4,8 (4,7 %); 3,3 (3,2 %); 8,0 (7,8 %) и 4,1 кг (4,0 %), соответственно.

По убойной массе определена аналогичная закономерность: молодняк 3 группы опыта (75,8 кг) превысил аналогов группы контроля (65,2 кг) на 10,6 (16,3 %; $P<0,01$); 1 группы опыта (73,0 кг) – на 2,80 (3,8 %); 2 группу опыта (71,3 кг) – на 4,5 (6,3 %) и 4 группу опыта (72,6 кг) – на 3,2 кг (4,4 %).

По показателю относительной массы парной туши превышение групп опыта над молодняком группы контроля (63,5 кг) было 7,8 (12,3 %; $P<0,05$); 6,0 (9,4 %; $P<0,05$); 10,0 (15,8 %; $P<0,01$) и 6,8 кг (10,7 %; $P<0,05$), соответственно.

Убойный выход – это важный показатель, определяющий убойные качества откармливаемых животных, благодаря применению исследуемых добавок он повысился в группах опыта (1, 2, 3 и 4) на 4,5 ($P<0,001$); 3,9 ($P<0,001$); 5,0 ($P<0,001$) и 4,5 % ($P<0,01$), соответственно, в сравнении с группой контроля.

Так, у молодняка свиней групп опыта площадь «мышечного глазка», по сравнению с группой контроля (30,3 см²), была больше на 2,6 (8,6 %); 0,7 (2,3 %); 3,5 (11,6 %; $P<0,05$) и 1,4 см² (4,6 %).

Анализ данных о морфологическом составе туш установил, что молодняк 1 и 3 групп опыта превышал аналогов группы контроля по показателю массы мяса соответственно на 6,8 (20,1 %; $P<0,01$) и 9,7 кг (28,7 %; $P<0,01$), а свиней из 2 и 4 групп опыта – на 2,1 (5,5 %; $P<0,05$); 0,2 (0,5 %) и 5,0 (13,0 %; $P<0,01$); 3,1 кг (7,7 %; $P<0,05$).

Исследованиями установлено, что по показателю индекса мясности свиньи группы контроля уступали группам опыта (1, 2, 3 и 4) на 0,4; 0,6; 1,0 и 0,5 ед., соответственно, «индекс постности» был больше в группах опыта, чем контроле, на 0,5; 0,3; 0,6 и 0,4 ед., соответственно.

Содержание белка в мякоти туш свиней групп опыта превышало аналогов группы контроля на 0,3 ($P<0,01$); 0,2; 0,8 ($P<0,05$) и 0,4 %, соответственно. Между

группами опыта различие по данному показателю было в пользу 3 группы опыта – 0,5; 0,6 и 0,4 %, соответственно.

Применение добавки «Бацелл» (ферментно-пробиотической) отдельно и в комплексе с природным бишофитом в рационах свиней, выращиваемых на мясо, является экономически выгодным: себестоимость 1 ц прироста живой массы групп опыта понизилась на 391,1; 315,0; 480,2 и 431,6 руб., уровень рентабельности был больше в группах опыта, по сравнению с аналогами группы контроля, соответственно на 6,8; 5,4; 8,5 и 7,6 %.

В данном опыте изучали влияние кормовых добавок «Тетра +» и «Глималаск» на физиологическое состояние и продуктивные показатели молодняка свиней на откорме в Волгоградской области в Суровикинском районе на племзаводе им. Ленина.

Для выполнения научно-хозяйственного опыта были по методу пар-аналогов сформированы три группы молодняка свиней в возрасте 100 дней крупной белой породы: группа контроля и 2 группы опыта в каждой по 20 голов, с живой массой в группе контроля – 31,2 кг, 1 группой опыта – 31,1 кг, 2 группой опыта – 31,2 кг.

Продолжительность опыта – 130 дней, он состоял из трех периодов: подготовительный – 10 дней, переходный – 5 дней, главный – 115 дней.

В главный период молодняку свиней группы контроля скармливали основной рацион, который состоял из СК-6 и СК-7, а 1 группе опыта дополнительно к основному рациону ввели кормовую добавку «Тетра +» в количестве 40 г на 1 кг корма, 2 группу опыта кормили таким же основным рационом, но дополнительно давали кормовую добавку «Глималаск» в дозе 40 мг на 1 кг корма.

В конце первого периода опыта выявлено, что молодняк свиней 1 и 2 групп опыта отличается от группы контроля: имеет более высокую живую массу. Свиньи 1 группы опыта превысили группу контроля на 1,6 кг (2,3 %; $P < 0,001$), а в 2 группу опыта – на 1,0 кг (1,4 %; $P < 0,01$). Абсолютный прирост у сравниваемых групп свиней был больше в 1 группе опыта, которая была выше группы контроля на 1,7 кг (5,6 %; $P < 0,001$), а 2 группы опыта – на 1,2 кг (3,9 %; $P < 0,01$).

Свиньи 1 группы опыта во второй период откорма обладали большей живой массой, в сравнении с остальными группами. Живая масса 1 группы опыта была выше группы контроля и 2 группы опыта на 4,4 (4,2 %; $P<0,001$) и 1,6 кг (1,5 %; $P<0,001$), соответственно. Такие же результаты мы видим и по показателю абсолютного прироста: у молодняка 1 группы опыта был больше на 2,8 (7,7 %; $P<0,001$) и 0,6 кг (1,5 %), соответственно.

За весь период откорма – 115 дней, самый высокий показатель абсолютного прироста был получен у 1 группы опыта, различие составило с группой контроля и 2 группой опыта, соответственно, 4,50 (6,7 %; $P<0,001$) и 1,8 кг (2,5 %).

Самый низкий показатель среднесуточного прироста за исследование получен у молодняка группы контроля – 580,9 г, что на 39,1 (6,7 %; $P<0,001$) и 23,4 г (4,0 %; $P<0,001$) меньше групп опыта. Из групп опыта самые высокие среднесуточные приросты в данный период были у 1 группы опыта: этот показатель был выше на 15,7 г (2,6 %; $P<0,001$), чем у 2 группы опыта.

Полученные данные показывают, что у молодняка 1 и 2 групп опыта был выше коэффициент переваримости сухого вещества на 1,9 ($P<0,01$) и 1,6 % ($P<0,05$), органического вещества – на 1,9 ($P<0,01$) и 1,6 % ($P<0,01$), сырого протеина – на 2,0 ($P<0,01$) и 1,8 % ($P<0,01$), сырого жира – на 2,1 ($P<0,01$) и 1,8 % ($P<0,05$), сырой клетчатки – на 1,1 ($P<0,01$) и 0,9 % ($P<0,01$), БЭВ – на 1,9 ($P<0,01$) и 1,8 % ($P<0,01$), соответственно, в сравнении с группой контроля.

Анализ крови молодняка показал, что в конце исследования у групп опыта (1 и 2) наблюдалось значительное увеличение количества эритроцитов по сравнению с группой контроля. В частности, у молодняка первой группы опыта количество эритроцитов было выше на 6,1% ($P<0,05$), а у молодняка второй группы – на 4,5 %. Разница между группами опыта составила 1,4 %, причем преимущество было на стороне первой группы.

Что касается содержания лейкоцитов, то в крови молодняка групп опыта их количество также было выше, чем в группе контроля, на 0,8 и 1,6 % соответственно. Однако эти различия не достигли статистической значимости.

Аналогичная ситуация наблюдалась и с содержанием гемоглобина в крови. У молодняка первой и второй групп опыта содержание гемоглобина было выше,

чем в группе контроля, на 4,0 г/л ($P<0,001$) и 3,2 г/л ($P<0,01$) соответственно. Эти результаты подтверждают положительное влияние условий опыта на гематологические показатели молодняка.

Данные контрольного убоя показывают, что предубойная живая масса у молодняка 1 группы опыта (107,8) была выше относительно группы контроля и 2 группы опыта на 4,3 (4,2 %; $P<0,01$) и 2,6 кг (2,5 %; $P<0,05$). Убойная масса в 1 группе опыта (73,1) также была выше на 5,1 (7,5 %; $P<0,01$) и 2,2 кг (3,1 %), по сравнению с другими группами.

Масса парной туши в 1 группе опыта (71,1) была выше на 5,6 (8,6 %; $P<0,01$) и 2,5 кг (3,6 %; $P<0,05$), по сравнению с группами контроля и 2 группой опыта свиней.

Самый большой выход туши получен у молодняка свиней 1 и 2 групп опыта, но в 1 группе он был больше на 2,6 ($P<0,01$) и 0,7 %, по сравнению с группами контроля и 2 опытной.

Получено, что у животных самый большой показатель массы охлажденной туши был у молодняка 1 группы опыта – 69,9 кг, что выше группы контроля и 2 группы опыта на 5,6 (8,7 %; $P<0,01$) и 2,5 кг (3,7 %; $P<0,05$), соответственно. Такой же результат был и по показателям массы мяса и выхода мяса: мяса получено выше на 4,1 (11,3 %; $P<0,01$) и 1,8 кг (4,7 %; $P<0,05$), а выход мяса – на 1,4 ($P<0,05$) и 0,6 %, чем у свиней контроля и 2 группы опыта, соответственно.

Химический состав средней пробы мяса свиней показывают, что у группы контроля влага в мясе была выше, соответственно, на 0,9 ($P<0,01$) и 0,7 % ($P<0,01$).

В исследованиях получено, что в средней пробе мяса содержание триптофана (незаменимой аминокислоты) было больше у молодняка 1 группы опыта – 421,9, что выше на 13,1 (3,2 %; $P<0,001$) и 3,1 мг % (0,7 %), чем в других сравниваемых группах, соответственно.

Белково-качественный показатель у молодняка 1 группы опыта был больше, соответственно, на 7,3 ($P<0,01$) и 1,1 %, чем в группе контроля и 2 опытной.

Органолептический анализ доказал, что применение кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск», улучшает вкусовые качества и внешний вид продукта.

Наивысшие баллы получены у молодняка свиней получавшие с рационом добавку «Тетра+».

Гистологические исследования показывают, что исследуемые органы после контрольного убоя от свиней сравниваемых групп никаких различий не имели.

В опыте получено, что при сравнении с группой контроля самые успешные экономические показатели зафиксированы у свиней групп опыта. Полученная прибыль в расчете на одну голову увеличилась, соответственно, на 361,8 и 298,2 рублей, а уровень рентабельности – на 5,0 и 4,4 %, при сравнении с контролем.

Производственная проверка (на 600 головах) доказала, что введение в состав основного рациона свиней (СК-6 и СК-7) кормовой добавки «Тетра+» в количестве 40 г на 1 кг корма подтверждает высокие показатели в группе опыта: среднесуточный прирост был больше, чем в группе контроля, на 36,6 г (6,3 %), затраты ЭЖЕ на 1 кг прироста – меньше на 1,5 %, чистый доход повысился на 164 150,0 руб., а уровень рентабельности – на 4,6 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ и обобщение данных, полученных в результате научных исследований по формированию научных основ увеличения продуктивности птицы и свиней за счет совершенствования биологической полноценности рациона, позволяют сделать следующие выводы:

1. Эффективным приемом получения мяса бройлеров и совершенствования его качества является применение в рационах аминокислоты триптофан в количестве на 1 т корма: 1 группы опыта – 300 г, 2 группы опыта – 400 г и 3 группы опыта – 500 г:

- установлено, что бройлеры групп опыта (1, 2 и 3) превышали группу контроля по таким показателям, как: живая масса – на 50,8-100,4 г, абсолютный прирост живой массы – на 50,6-100,2 г, среднесуточный прирост – на 1,3-2,5 г. Гематологические показатели во всех сравниваемых группах находились в пределах физиологической нормы, что доказывает нормальное протекание окислительно-восстановительных процессов в организме;

- определено, что предубойная живая масса у цыплят-бройлеров групп опыта (1, 2 и 3), в сравнении с группой контроля, была выше на 2,1-4,2 %, масса потрошенной тушки – на 2,2-4,9 %, мышечной ткани – на 2,2-5,1 %, грудных мышц – на 2,3-5,3 %, бедренных мышц – на 2,3-5,4 %. БКП мяса у бройлеров групп опыта (1, 2 и 3), при сравнении с контролем, был больше на 0,11; 0,3 и 0,16 ед., соответственно;

- доказано, что введение аминокислоты триптофан в комбикорма бройлерам увеличивает показатели экономической эффективности. Показатель выхода мясопродуктов в группах опыта (1, 2 и 3) превышал группу контроля на 2,2-7,1 %, расчетная прибыль на 1 кг мясопродуктов в группах опыта достигала от 10,6 до 12,5 руб., что выше на 17,8-38,9 %, соответственно, в сравнении с контролем. Уровень хозрасчетной рентабельности производства в группе контроля был ниже 1, 2 и 3 групп опыта на 2,6-5,7 %;

- применение бройлерам в составе рациона аминокислоты триптофан в дозе 400 г в комплексе с кормовой добавкой «Хондро Тан» в количестве на 1 т комбикорма: 1 группы опыта – 300 г, 2 группы опыта – 350 г и 3 группы опыта – 400 г, способствовало увеличению живой массы на 52,4-114,3 г, среднесуточного прироста – на 1,3-2,9 г, соответственно. По показателю массы съедобных частей молодняк групп опыта превышал группу контроля на 2,1-5,7 %, общей массы мышц – на 2,1-5,4 %, соответственно. Органолептическая оценка групп опыта по показателям жареного, вареного мяса и мясного бульона незначительно превышала данные аналогов группы контроля. Введение в комбикорм триптофана в комплексе с кормовой добавкой «Хондро Тан» повысило выход мясопродуктов в группах опыта (1, 2 и 3) на 3,0-7,4 % и уровень рентабельности – на 2,7-6,3 %;

- производственная проверка (20 000 голов бройлеров) доказала обоснованность применения в составе комбикорма аминокислоты триптофан в комплексе с кормовой добавкой «Хондро Тан»: оно способствует повышению продуктивности на 4,4 % и рентабельности – на 5,3 % при понижении затрат корма на 3,5 %.

2. Введение в состав рационов цыплят-бройлеров 1, 2 и 3 групп опыта различных видов растительного масла (горчичного, рыжикового) взамен подсолнечного в комплексе с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» способствует:

- увеличению живой массы на 1,7-5,3 %, среднесуточного прироста – на 1,8-5,2 %, сохранности – на 1,0-4,2 %, предубойной живой массы – на 1,7-5,4 %, массы потрошеной тушки – на 2,7-7,3 %, мышечной ткани – на 2,0-6,2 %, грудных мышц – на 2,0-7,3 %, бедренных мышц – на 2,1-12,5 %, уменьшению расхода корма на 2,0-5,6 %;

- повышению экономической эффективности: по выходу мясопродуктов 1, 2 и 3 группы опыта превосходили группу контроля на 3,79-11,83 %, прибыль на 1 кг мясопродуктов в 1, 2 и 3 группах опыта составила от 534,5 до 1925,7 руб. Показатель уровня рентабельности был меньше в группе контроля, чем в 1, 2 и 3 группах опыта, на 4,11-15,37 %.

3. Улучшена технология получения качественного мяса птицы на цыплятах-бройлеров кросса «Росс-308» путем применения в комбикормах добавки «Каро-

лин» (бета-каротиносодержащей) в количестве на 1 т корма: 1 группы опыта – 2,0 л, 2 группы опыта – 2,5 л и 3 группы опыта – 3,0 л:

- использование в рационе бройлеров различных доз добавки «Каролин» увеличивает живую массу на 2,0-4,3 %, среднесуточный прирост – на 2,0-4,4 %, абсолютный прирост – на 2,0-4,4 %, сохранность поголовья – на 2,0-4,0 %, уменьшает расход корма на единицу продукции на 1,6-3,8 %, массу потрошеной тушки – на 2,2-5,3 %, мышечной ткани – на 1,3-2,7 %, съедобных частей тушки – на 3,0-6,5 %, грудных мышц – на 1,5-3,4 %, бедренных мышц – на 1,7-4,5 %, мышц голени – на 2,0-4,2 %, в сравнении с группой контроля;

- внесение в рацион бройлерам добавки «Каролин» в дозе 2,5 л на 1 т комбикорма совместно с пробиотиками «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т» увеличивает живую массу, соответственно, на 2,1-4,8 %, абсолютный прирост – на 2,1-4,9 %, среднесуточный прирост – на 2,1-4,9 %, массу потрошеной тушки – на 2,4-5,6 %, мышечной ткани – на 2,6-5,7 %, грудных мышц – на 3,2-7,0 %, бедренных мышц – на 3,2-7,3 %, съедобных частей тушки – на 3,0-7,6 %, в сравнении с аналогами контроля. Выход мясопродуктов в группах опыта превышал группу контроля на 4,5-10,0 %. Расчетная прибыль в группах опыта составила 12,7-16,8 руб., рентабельность была выше на 2,4-8,4 %, в сравнении с контролем;

- производственная проверка (20 000 голов бройлеров) показала необходимость применения в составе комбикорма бройлерам добавки «Каролин» в комплексе с пробиотиком «Целлобактерин-Т», что способствовало увеличению продуктивности на 4,2 %, рентабельности – на 6,5 %, снижению затрат корма на 3,8 %.

4. Введение свиноматкам во время супоросности и подсосный период в состав комбикорма: 1 группы опыта – 4 г на 1 гол. в сутки пробиотической добавки «Бацелл», 2 группы опыта – 4 г пробиотической добавки «Бацелл» в комплексе с 4 г природного бишофита на 1 гол. в сутки способствовало:

- увеличению многоплодия на 5,3-8,5 %, молочности – на 4,4-7,6 %, сохранности – на 2,1-3,1 %, живой массы – на 8,6-14,7 %, абсолютного прироста – на 4,5-13,5 %, соответственно, в сравнении с аналогами контроля;

- улучшению клинических, физиологических и гематологических показателей, повышению обмена веществ и активации окислительно-восстановительного процесса у свиней при использовании изучаемых добавок в комбикормах молодняка свиней в период доращивания и откорма;

- повышению в средней пробе мяса опытных групп в сравнении с контролем содержания сухого вещества на 0,6-2,6 % ($P < 0,05$), белка – на 0,2-0,8 %, триптофана – на 1,4-3,3 %, а в длиннейшей мышце спины – на 2,4-4,3 %, соответственно;

- увеличению показателей экономической эффективности: затраты корма на 1 кг прироста живой массы у животных групп опыта, в сравнении с молодняком свиней контроля, были меньше на 6,5-9,7 %, а рентабельность производства – больше на 5,4-8,5 %;

- производственная проверка (600 голов животных) показала необходимость применения в составе комбикорма свиней добавки «Бацелл» (ферментно-пробиотической) в комплексе с природным бишофитом, что способствует повышению мясной продуктивности на 11,0 % и увеличению рентабельности на 7,4 %.

5. Применение кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» свиньям в период откорма способствует лучшему усвоению питательных веществ корма. У откармливаемого молодняка свиней групп опыта (1 и 2) был выше коэффициент переваримости сухого вещества на 1,6-1,9 %, органического вещества – на 1,6-1,9 %, сырого протеина – на 1,8-2,0 %, сырого жира – на 1,8-2,1 %, сырой клетчатки – на 0,9-1,1 %, БЭВ – на 1,8-1,9 %, в сравнении с группой контроля. Лучшая переваримость питательных веществ комбикорма определена у животных 1 группы опыта, которые получали с комбикормом кормовую добавку «Тетра+». Также использование добавок «Тетра+» и «Глималаск» способствовало:

- увеличению убойных качеств и мясной продуктивности животных: убойная масса в группах опыта была выше на 4,3-7,5 %, показатель массы парной туши – на 4,7-8,5 %, убойный выход – на 1,7-2,1 %, показатель массы охлажденной туши – на 4,8-8,7 % и массы мяса – на 6,3-11,3 %, в сравнении с контролем;

- повышению экономических показателей: прибыль в расчете на одну голову была выше в группах опыта на 298,2-361,8 руб., рентабельность – на 4,4-5,0 %, соответственно, чем в группе контроля;

- увеличению продуктивности, что доказывает необходимость применения в составе комбикорма животных кормовой добавки «Тетра+». Среднесуточный прирост увеличился на 6,3 %, затраты ЭКЕ на 1 кг прироста уменьшились на 1,5 %, «чистый доход» превысил группу контроля на 164 150,0 руб., а рентабельность – на 4,6 %, в сравнении с группой контроля.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для увеличения производства мяса бройлеров кросса «Кобб-500», повышения его качества предлагаем включать в состав комбикорма аминокислоту триптофан в количестве 400 г в комплексе с кормовой добавкой «Хондро Тан» из расчета 350 г на 1 т корма. Это дает увеличение прироста живой массы бройлеров на 4,6 %, массы съедобных частей тушек – на 5,7 %, увеличивает уровень рентабельности на 6,3 % и уменьшает затраты корма на 4,2 %.

2. Для улучшения биологического ресурса бройлеров кросса «Кобб-500» (сохранность, интенсивность роста, живая масса, убойный выход) и показателя рентабельности в промышленных условиях рекомендуем включать в рацион (вместо масла подсолнечного) масло рыжиковое в комплексе с ферментным препаратом «ЦеллюЛюкс-Ф», что увеличивает живую массу на 5,3 %, рентабельность – на 15,37 %, снижает затраты корма на 5,6 %.

3. Для улучшения качества мяса и мясной продуктивности бройлеров кросса «Росс-308» предлагаем вводить в состав рациона бета-каротиновую добавку «Каролин» в дозе 2,5 литра в комплексе с пробиотиком «Целлобактерин-Т» в количестве 1 кг на 1 т комбикорма, что повышает живую массу на 4,8 %, рентабельность – на 8,4 % и снижает затраты корма на 3,85 %.

4. Для повышения воспроизводительных качеств у свиноматок крупной белой породы рекомендуем вводить в состав комбикорма добавку «Бацелл» в количестве 4 г в комплексе с природным бишофитом в дозе 4 г в сутки на 1 голову, а потомству (полученному от данных свиноматок) в период дорастивания и откорма включать в состав комбикорма добавку «Бацелл» в дозе 0,3 % от массы сухого корма совместно с природным бишофитом в дозе 2 мл в сутки на 1 голову, что увеличивает рентабельность производства на 8,5 %.

5. Для повышения откормочных качеств молодняка свиней крупной белой породы на откорме предлагаем вводить в состав комбикорма кормовую добавку «Тетра+» в дозе 40 г на 1 кг рациона, что увеличивает рентабельность производства мяса на 5,0 %.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие научные изыскания будут направлены на исследование возможности использования разных видов растительных масел, аминокислоты триптофан, ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф», кормовых добавок «Хондро Тан», «Каролин», «Тетра+», «Глималаск», пробиотиков «Субтилис-С», «Бацелл-М» и «Целлобактерин-Т» и природного минерала – волгоградского бишофита – на других видах сельскохозяйственных животных и птиц. Предполагается продолжить исследования по поиску новых кормовых добавок, которые позволят изготавливать корма на основе региональных кормовых ресурсов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилов, Б.Т. Белково-пробиотическая добавка в кормлении ремонтного молодняка кур яичного направления продуктивности / Б.Т. Абилов, А.И. Зарытовский, Н.А. Швец, И.А. Кадышникова. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2012. – Т. 1. – № 5. – С. 104-107.
2. Аверкиева, О. Биолиз: продукт, не имеющий аналогов / О. Аверкиева. – Текст : непосредственный // Животноводство России. – 2004. – № 11. – С. 64.
3. Агеев, В.Н. Кормление птицы: справочник / В.Н. Агеев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с. – Текст : непосредственный.
4. Александрович, А.К. Биохимические показатели крови, характеризующие белковый обмен у подсвинков на откорме / А.К. Александрович, В.А. Злепкин, А.Ф. Злепкин. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 3 (11). – С. 103-105.
5. Алиев, М.М. Переваримость питательных веществ комплексного рациона с биоактивными веществами / М.М. Алиев, К.А. Гулиева. – Текст : непосредственный // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – № 1 (29). – С. 57-59.
6. Алимкин, Ю. Пробиотики вместо антибиотиков – это реально / Ю. Алимкин. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2005. – № 2. – С. 17-18.
7. Андин, И.С. Изменение жирнокислотного состава липидов окорочков импортных кур под влиянием биогенных препаратов / И.С. Андин, В.И. Матяев. – Текст : непосредственный // Новое в кормлении и разведении с.-х. животных: Межвуз. сб. науч. тр. / Мордовский гос. ун-т. – Саранск, 2003. – С. 30-32.
8. Андрейчик, Е.А. Эффективность действия штаммов бацилл, перспективных для создания пробиотического бактериального препарата комплексного действия спор бактерий в опытах *in vivo* / Е.А. Андрейчик, А.Н. Михалюк. – Текст :

непосредственный // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIV Международной научно-практической конференции. Гродно. – 2012. – С. 321-323.

9. Андрианова, Е.Н. Оптимизация уровня использования синтетического метионина в комбикормах для бройлеров / Е.Н. Андрианова, О.А. Конорев, Л.М. Присежная, А.Н. Шебеков. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2015. – № 1. – С. 29-32.

10. Анисова, И.И. Использование пробиотика Лактоамиловорин при выращивании телят / И.И. Анисова, Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, О.В. Павлюченкова, М.И. Карташов. – Текст : непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – № 4. – С. 80-88.

11. Антипов, А.А. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров на фоне применения БВМК в составе комбикорма / А.А. Антипов, А.А. Молчанов. – Текст : непосредственный // Веткорм. – 2011. – № 2. – С. 30-41.

12. Антипов, В.А. Бета-каротин: значение для жизни животных и птиц, их воспроизводства и продуктивности / В.А. Антипов, А.Н. Турченко, В.Ф. Васильев, В.С. Самойлов, Р.В. Казарян, Е.В. Кузьминова, Л.В. Полищук. – Текст : непосредственный – Краснодар, ООО «Омега-Принт», 2006. – С. 4-15.

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

14. Антонов, В.А. Биотехнология получения и эффективность каратиносодержащих препаратов / В.А. Антонов, Е.В. Кузьминова, Р.Ю. Будюк. – Текст : непосредственный // Биотехнология: реальность и перспективы в сельском хозяйстве: мат. Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию СГАУ имени Н.И. Вавилова. – Саратов, 2013. – С. 4-6.

15. Артемова, Е.И. Государственное регулирование АПК – основа продовольственного суверенитета страны в условиях пандемии / Е.И. Артемова, Е.В. Плотникова. – Текст : непосредственный // Продовольственная безопасность:

проблемы и пути решения: сб. ст. по материалам XVI Междунар. науч.- практ. конф. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – С. 6-12.

16. Арьков, А.А. Новая энергетическая добавка в рационах цыплят-бройлеров / А.А. Арьков, М.А. Арьков, Г.Г. Русакова. – Текст : непосредственный // Проблемы и перспективы совершенствования производства пищевых продуктов с высокими потребительскими свойствами на основе улучшения качества животноводческого сырья: сб. науч. тр. – Волгоград: ВГСХА, 2002. – С. 206-208.

17. Арьков, А.А. Эффективность применения бишофита в кормлении мясных кур / А.А. Арьков. // Информ. листок. – № 148-88. – Серия Р. 68.39.37. – Волгоград: ЦНТИ, 1988. – 3 с. – Текст : непосредственный.

18. Ахметова, Л. Влияние добавки Винивет на рост и развитие цыплят кросса «Конкурент-2» / Л. Ахметова, Ж. Сибгатуллин, А. Алимов [и др.]. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2012. – № 11. – С. 19-21.

19. Бальников, А.А. Показатели, влияющие на прибыльность производства свинины / А.А. Бальников. – Текст : непосредственный // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 10. – С. 50-54.

20. Баутин, А.Н. Влияние закваски Леонова на гематологические и биохимические показатели у свиней крупной белой породы / А.Н. Баутин. – Текст : непосредственный // Производство пищевых продуктов в соответствии с требованиями концепции здорового питания и другие вопросы: Мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград: РПК «Политехник», 2004. – С. 165-168.

21. Бережная, В.Ю. Формирование и повышение эффективности функционирования рынка говядины в Российской Федерации / В.Ю. Бережная. – Текст : непосредственный // Научные результаты – агропромышленному производству: материалы науч.-практ. конф. – Курган: ФГУИПП «Зауралье», 2004. – Т. 2. – С. 195-199.

22. Беркольд, Ю.И. Влияние пробиотических препаратов на основе *Bacillus Subtilis* на физиологические показатели роста цыплят-бройлеров / Ю.И. Беркольд, А.Б. Иванова. – Текст : непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2006. – № 4 (164). – С. 45-48.

23. Бессарабов, Б.Ф. Болезни птиц / Б.Ф. Бессарабов [и др.]. – Краснодар: Лань, 2007. – 448 с. – Текст : непосредственный.

24. Бикметова, И.Р. Эффективность действия аминокислотного витаминного препарата на метаболизм костной ткани при хронической интоксикации дихлорэтаном в эксперименте / И.Р. Бикметова, И.А. Меньшикова, Л.М. Рамазанова [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник ОГУ. – 2010. – № 12. – С. 13-16.

25. Биоконверсия кормов у молодняка свиней под воздействием новой фитобиологической добавки Гербафарм L / Е.С. Херувимских, З.Б. Комарова, С.М. Иванов, О.Е. Кротова и др. – Текст : непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 58-63.

26. Блохин Б.М., Современные аспекты применения пробиотиков в педиатрии / Б.М. Блохин, А.Д. Прохорова, А.С. Суюндукова. – Текст : непосредственный // Медицинский оппонент. – 2018. – № 3. – С. 42–47.

27. Бовкун, А.А. Применение пробиотиков в животноводстве / А.А. Бовкун, С.В. Деревянко, Г.М. Дяченко. – Текст : непосредственный // Ветеринарная медицина. – 2002. – Вып. 80. – С. 94-97.

28. Богомолов, В. Применение препарата «Клим» / В. Богомолов, Ф. Клешаев. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2005. – № 10. – С. 20.

29. Бойко, И.А. Органолептическая оценка мяса бройлеров при дополнительном включении в рацион гидровита А / И.А. Бойко, С.А. Корниенко, С.А. Шутеева. – Текст : непосредственный // Материалы конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения»: VIII Международная научно-производственная конференция, 30 марта – 1 апреля 2004 г. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2004. – С. 120.

30. Бояринцев, Л.Е. Получение и использование регулятора обменных процессов и аметивного детоксиканта природного происхождения / Л.Е. Бояринцев, И.В. Мамаева, М.Ю. Злобина. – Текст : непосредственный // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути решения. – 2005. – С. 342.

31. Брилевский, О.А. Повышение эффективности применения витамина А и каротина в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Брилевский, Л.С. Макулевич. – Текст : непосредственный // Аналитический обзор. – Минск: Белфилиал ВНИИТЭ и агропром, 2009. – 46 с.

32. Бузаева, Н.М. Влияние способа балансирования рациона по легкоусвояемым углеводам на гематологические показатели бычков мясного направления продуктивности / Н.М. Бузаева, И.А. Степанов, М.Ю. Павлова. – Текст : непосредственный // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург: ВНИИМС, 2008. – Т. 1., Вып. 61. – С. 45-48.

33. Булатов, А.П. Кормовая добавка природного происхождения при выращивании гусят-бройлеров / А.П. Булатов, Ю.А. Кармацких, Н.М. Костомахин. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 4. – С. 7-15.

34. Булатов, А.П. Повышение продуктивных качеств маточного стада гусей применением селеносодержащих препаратов / А.П. Булатов, С.Ф. Суханов. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2005. – № 5. – С. 11-13.

35. Бурлакова, Л.В. Жмыхи – важный источник биологически активных, энергоемких, высокопротеиновых веществ / Л.В. Бурлакова, С.Н. Кошелев, И.А. Лошкомойников. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 8. – С. 21-24.

36. Буряков, Н.П. Использование различных ферментов в кормлении кур-несушек / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова. – Текст : непосредственный // Био. – 2007. – № 1. – С. 21-24.

37. Бычков, А.Л. Изменения клеточной стенки при механической активации растительной и дрожжевой биомассы / А.Л. Бычков [и др.]. – Текст : непосредственный // Химия растительного сырья. – 2010. – № 1. – С. 49-56.

38. Васильев, В.Ф. Инновационный препарат для птицеводов / В.Ф. Васильев, Р.В. Казарян [и др.]. – Текст : непосредственный // Сборник научных докладов 15-й Международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2009. – С. 196-203.

39. Валкова, Е.А. Экономическая эффективность производства мяса индеек при скормливании комбикормов, обогащенных пробиотическим и витаминным препаратами / Е.А. Валкова, А.Я. Сенько, Г.М. Топурия. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 12. – С. 38-40.

40. Варакин, А.Т. Влияние новой кормовой добавки на продуктивность и физиологические показатели молочных коров / А.Т. Варакин, А.А. Ряднов, М.А. Степурина, А.Ю. Ицкович, В.А. Корнилова, Е.С. Воронцова. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 1 (61). – С. 222-231.

41. Варакин, А.Т. Влияние новых кормовых добавок на физиологические показатели и продуктивность лактирующих коров / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, М.А. Степурина, М.В. Саломатина. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2014. – № 1. – С. 12-14.

42. Варакин, А.Т. Использование бишофита при силосовании зеленых кормов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.02.02 / Варакин Александр Тихонович. – п. Дубровицы Московской области, 1995. – 25 с. – Текст : непосредственный.

43. Варакин, А.Т. Научное обоснование повышения эффективности воспроизводства говядины и молока при использовании в рационах скота кормов, заготовленных с консервантами: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Варакин Александр Тихонович. – Волгоград, 2003. – 48 с. – Текст : непосредственный.

44. Варакин, А.Т. Новые минеральные кормовые добавки в рационах хряков-производителей / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик [и др.]. – Текст : непосредственный // Эффективное животноводство. – 2021. – № 3 (169). – С. 83-85.

45. Варакин, А.Т. Повышение воспроизводительной функции у свиней при использовании биологически активных добавок / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик, А.А. Ряднов, Д.А. Злепкин, Т.А. Ряднова. – Текст : непосредственный

// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 1 (53). – С. 172-177.

46. Варакин, А.Т. Повышение продуктивных качеств хряков-производителей с использованием комплексной кормовой добавки / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик, Д.С. Юшкин. – Текст : непосредственный // Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях: материалы междунар. науч. – практ. конф. – Волгоград, 26-28 января 2016 года. Том 1. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – С. 268-271.

47. Венцюс, Д. Использование ферментного премикса МЭК ГПЛ в комбикормах цыплят-бройлеров / Д. Венцюс, М. Мишкинене, Э. Кучинкас. – Текст : непосредственный // Эффективное использование кормов в птицеводстве: Тез. докл., Новосибирск, 5-7 августа 1990 г. – М., 1990. – С. 118-120.

48. Водяников, И.В. Эффективность откорма молодняка свиней с использованием в рационах бишофита как минерального источника и антистрессора при технологических нагрузках на комплексе: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Водяников Иван Владимирович. – Волгоград, 2001. – 24 с. – Текст : непосредственный.

49. Волкова, И. Пробиотики как альтернатива кормовым антибиотикам / И. Волкова. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2014. – № 2. – С. 10-12.

50. Воспроизводительные качества хряков-производителей при использовании в рационе минеральной кормовой добавки / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик, Д.С. Юшкин. – Текст : непосредственный // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора с.-х. наук, профессора В.М. Куликова, Волгоград, 08-10 декабря 2015 года. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. – Т. 2. – С. 15-18.

51. Газзаева, М.С. Теоретическое и практическое обоснование повышения продуктивности виней и птицы путем улучшения биологической полноценности кормления: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора с.-х.

наук: 06.02.10 / Газзаева Мария Сергеевна. – Владикавказ, 2013. – 48 с. – Текст : непосредственный.

52. Газзаева, М.С. Ферментный препарат Фекорд (Я) в кормлении цыплят-бройлеров / М.С. Газзаева. – Текст : непосредственный // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет». – 2011. – Т. 48. – Ч. 2. – С. 75-77.

53. Газизова, А.И. Морфологические особенности макромикроскопического строения селезенки КРС / А.И. Газизова, А.Б. Аткинова. – Текст : непосредственный // Наука и Мир. – 2015. – № 10 (26). – С. 49-51.

54. Гамко, Л.Н. Лизинсинтезирующие препараты и их влияние на продуктивность молодняка / Л.Н. Гамко. – Текст : непосредственный // Свиноводство. – 2018. – № 5. – С. 38-39.

55. Гафаров, Ш.С. Повышение полноценности рационов коров минеральными подкормками / Ш.С. Гафаров. – Текст : непосредственный // Научные результаты – агропромышленному производству: материалы науч.-практ. конф. – Курган: ФГУИПП «Зауралье», 2004. – Т.2. – С. 10-13.

56. Гашук, Р.А. Органолептическая оценка качества бульона и мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах разного количества триптофана / Р.А. Гашук, В.А. Злепкин, Н.А. Злепкина. – Текст : непосредственный / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования // I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», Солёное Займище, 29 февраля 2016. – п. Солёное Займище, 2016. – С. 3319-3322.

57. Гегер, Л. Обеспечение требуемой питательности кормов для бройлеров / Л. Гегер. – Текст : непосредственный // Комбикормовая промышленность. – 1998. – № 1. – С. 28-30.

58. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с. – Текст : непосредственный.

59. Герасимов, А.М. Свободнорадикальная патология соединительной ткани. Теоретические вопросы травматологии и ортопедии / А.М. Герасимов. – М.: ЦИТО, 1990. – С. 39-53. – Текст : непосредственный.

60. Голушко, В. Баланс энергии и незаменимых аминокислот в комбикормах для молодняка свиней / В. Голушко, В. Рощин, А. Голушко. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2018. – № 5. – С. 46-48.

61. Голушко, О.Г. Ферменты в помощь телятам / О.Г. Голушко, В.Н. Заяц, М.А. Надаринская [и др.]. – Текст : непосредственный // Ветеринария и кормление. – 2010. – № 3. – С. 30-31.

62. Гоноцкий, В.А. Мясо птицы механической обвалки / В.А. Гоноцкий, Л.П. Федина, С.И. Хвыля, Ю.Н. Красюков, В.А. Абалдова. // Совет по экспорту домашней птицы и яиц США: под общей ред. А.Д. Давлеева. – М., 2004. – 184 с. – Текст : непосредственный

63. Горковенко, Л.Г. Наставления по применению пробиотических препаратов «Пролам», «Моноспорин» и «Бацелл» в птицеводстве (от инкубации до забоя птицы) / Л.Г. Горковенко, А.Е. Чиков, С.И. Кононенко, Л.Н. Скворцова, Н.А. Омельченко, Н.А. Пышманцева и др. – Краснодар, 2011. – 29 с. – Текст : непосредственный.

64. Горковенко, Л.Г. Эффективность использования пробиотиков «Бацелл» и «Моноспорин» в рационах коров и телят / Л.Г. Горковенко, А.Е. Чиков, Н.А. Омельченко, Н.А. Пышманцева. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 13-14.

65. Горлов, И.Ф. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах кормовых добавок / И.Ф. Горлов, О.В. Чепрасова, В.В. Гамага. – Текст : непосредственный // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 5. – С. 83-84.

66. Горлов, И.Ф. Продуктивное действие комплекса пробиотических добавок / И.Ф. Горлов, В.А. Бараников, Н.А. Юрина [и др.]. – Текст : непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 11. – С. 17-20.

67. Горлов, И.Ф. Влияние фосфатидов и бишофита на зоотехнические показатели, гематологический и иммунный статус кур-несушек кросса Хайсекс Браун / И.Ф. Горлов, Н.В. Калинина, А.В. Рудковская [и др.] – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2023. – № 6. – С. 19-26.

68. ГОСТ 31962-2013. Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия = Chicken meat (carcasses of chickens, broiler-chickens and their parts). Specifications: межгосударственный стандарт: внесен Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт): принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 7 июня 2013 г. N 43): приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июля 2013г. N 453-ст: межгосударственный стандарт ГОСТ 31962-2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2014 г. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 9 с. – Текст: непосредственный.

69. Грибанова, Е.М. Влияние пробиотиков в кормах на продуктивные и мясные качества цыплят-бройлеров / Е.М. Грибанова, М.И. Подчалимов, Л.А. Матюшевский. – Текст : непосредственный // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – Воронеж, 2013. – № 1 (36). – С. 220-224.

70. Грицинская, В.Р. Пробиотики: классификация, основные характеристики, требования к пробиотическим штаммам и сфера их применения / В.Р. Грицинская. – Текст : непосредственный // Children's medicine of the North-West. – 2022. – Т. 10 – № 3. – С. 12-20.

71. Грозина, А.А. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров при воздействии пробиотика и антибиотика / А.А. Грозина. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 6. – С. 46-58.

72. Гуральская, С.В. Гистоморфология и морфометрические параметры печени домашних животных / С.В. Гуральская, Л.П. Гуральский. – Текст : непосредственный // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2014. – № 2. – С. 144-148.

73. Данилов, И. Пробиотик субтилис в промышленном птицеводстве / И. Данилов, О. Сорокин, М. Сафонов. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2010. – № 5. – С. 12-14.

74. Демина, Т. Протосубтилин – обновленный и эффективный ферментный препарат / Т. Демина, И. Фоменко. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2013. – № 8. – С. 17-19.

75. Дубровин А.В. Проблема устойчивости микроорганизмов в птицеводстве: обзор / А.В. Дубровин, Л.А. Ильина, Е.С. Пономорева и др. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2023. – № 2. – С. 31-36.

76. Душейко, А.А. Витамин А, обмен и функции / А.А. Душейко. – Киев, 1989. – 288 с. – Текст : непосредственный.

77. Егоров, И.А. Новые научные разработки в питании птицы и пути освоения в отрасли / И.А. Егоров. – Текст : непосредственный // Сборник материалов научной сессии «Стратегия развития животноводства России – XXI век». – Москва, 2011. – Ч. 1. – С. 483-491.

78. Егоров, И.А. Нормы витаминов для птицы / И.А. Егоров. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 9. – С. 52-58.

79. Егоров, И.А. О тенденциях в кормлении мясных кур / И. Егоров, Н. Топорков. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2007. – № 6. – С. 54-55.

80. Егоров, И. Препараты Коретрон и Биокоретрон-Форте в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. Егоров, Т. Егорова, Б. Розанов, Э. Афонин, Е. Петренко. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2013. – № 1. – С. 23-27.

81. Егоров, И. Применение «Каролина» при откорме цыплят / И. Егоров, П. Панков, Б. Розанов. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2006. – № 7. – С. 29-30.

82. Егоров, И.А. Применение нового пробиотика в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, В.Г. Вертипрахов, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, А.А. Грозина, Е.Ю. Байковская. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2017. – № 9. – С. 13-17.

83. Егоров, И. Пробиотик «Лактоамиловорин» стимулирует рост цыплят / И. Егоров, П. Паньков. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2004. – № 8. – С. 32-33.

84. Егоров, И. Эффективность пробиотика терацид С / И. Егоров, Ш. Имангулов, К. Харламов. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2007. – № 6. – С. 56.

85. Ерастов, Г. Эффективность применения МЭК в рационах бройлеров / Г. Ерастов. – Текст : непосредственный // Комбикормовая промышленность. – 1998. – № 1. – С. 32-33.

86. Ерисанова, О.Е. Влияние «Биокоретрона-форте» на качество яиц кур / О.Е. Ерисанова, Ю.А. Концов. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2010. – № 10. – С. 37-39.

87. Ерисанова, О.Е. Влияние препарата биокоретрон-форте на продуктивность кур-несушек, морфометрические и биохимические показатели их яиц / О.Е. Ерисанова, Ю.А. Концов. – Текст : непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2 (12). – С. 73-77.

88. Ерисанова, О.Е. Иммунный статус и продуктивность кур-несушек при использовании препарата «Коретрон» / О.Е. Ерисанова, В.Е. Улитко. – Текст : непосредственный // Ветеринарный врач. – 2011. – № 3. – С. 61-64.

89. Ерисанова, О.Е. Качество мяса бройлеров при использовании пребиотика «Биотроник Сефорте» и препарата «Каролин» / О.Е. Ерисанова. – Текст : непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 6. – С. 43-46.

90. Ерисанова, О.Е. Морфо-биохимический состав крови бройлеров, как критерий оценки биологической активности наноструктурированного препарата в их рационе / О.Е. Ерисанова. – Текст : непосредственный // Проблемы увеличения производства продуктов животноводства и пути их решения : Материалы международной научно-практической конференции, Дубровицы, 21-23 октября 2008 года / Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии, Российский учебный центр по экологически безопасным технологи-

ям в животноводстве МГАВМБиБ. – Дубровицы: Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К.Эрнста, 2008. – С. 501-504.

91. Ерисанова, О.Е. Морфобиохимический статус крови и продуктивность бройлеров при использовании в рационах пребиотика и β -каротиносодержащего препарата / О.Е. Ерисанова. – Текст : непосредственный // Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии: материалы четвертого международного симпозиума. – Санкт-Петербург: ФГОУ ВПО Санкт-Петербургская государственная ветеринарная академия, 2008. – С. 62-65.

92. Ерисанова, О.Е. Препарат Карцесел в рационах несушек / О.Е. Ерисанова, К.В. Позмогов. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2011. – № 2. – С. 31-33.

93. Ерисанова, О.Е. Препараты «Коретрон» и «Биокоретрон-форте» – как средство повышения реализации биоресурсного потенциала бройлеров / О.Е. Ерисанова, В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина. – Текст : непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – 4 (16). – С. 95-99.

94. Ермолов, С.М. Переваримость и использование питательных веществ рациона супоросных свиноматок под влиянием трепела камышловского месторождения Свердловской области / С.М. Ермолов. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 2 (108). – С. 15-17.

95. Зарытовский, А.И. Использование биодобавок при выращивании молодняка кур / А.И. Зарытовский, Н.А. Болотов, Н.А. Швец. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2015. – № 2. – С. 45-47.

96. Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мяса продуктов / Ю.Ф. Заяс. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с. – Текст : непосредственный.

97. Злепкин, А.Ф. Баланс и использование азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах различных видов растительного масла / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова. – Текст : непосредственный

// Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 107-111.

98. Злепкин, А.Ф. Влияние биологически активных добавок на продуктивные показатели и физиологическое состояние цыплят-бройлеров / А.Ф. Злепкин, А.И. Сивков, В.В. Саломатин, А.Н. Сивко. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наук и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 103-107.

99. Злепкин, А.Ф. Влияние биологически активных препаратов на биологическую ценность и кулинарно-технологические свойства свинины / А.Ф. Злепкин, В.В. Саломатин, Д.А. Злепкин. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2. – С. 87-92.

100. Злепкин, А.Ф. Влияние концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» на химический состав мяса свиней / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 97-100.

101. Злепкин, А.Ф. Изменение гематологических показателей у откармливаемого молодняка свиней при скармливании биологически активных препаратов / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Ю.В. Кравченко. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 108-113.

102. Злепкин, А.Ф. Использование гранулированного растительно-углеводного корма в сочетании с белковыми добавками и бишофитом при откорме бычков: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.02.02 / Злепкин Александр Федорович. – Ленинград-Пушкин, 1989. – 21 с. – Текст : непосредственный.

103. Злепкин, А.Ф. Научно-практическое обоснование повышения эффективности производства мяса сельскохозяйственных животных и птицы за счет использования нетрадиционных кормовых средств в условиях Нижнего Поволжья:

автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Злепкин Александр Федорович. – Волгоград, 2006. – 47 с. – Текст : непосредственный.

104. Злепкин, А.Ф. Переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при включении в комбикорма рыжикового жмыха совместно с Целловиридином - ВГ20х / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Н.А. Злепкина, М.А. Ушаков. – Текст : непосредственный // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: мат. Меж. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2011. – С. 165-169.

105. Злепкин, А.Ф. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян сурепицы, обогащенных ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, И.А. Попова. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2 (30). – С. 106-110.

106. Злепкин, В.А. Влияние биологически активных препаратов на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / В.А. Злепкин, В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Н.А. Злепкина, А.В. Рудаков. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2022. – № 6. – С. 26-29.

107. Злепкин, В.А. Влияние кормовых добавок на интенсивность роста и мясную продуктивность откармливаемых свиней / В.А. Злепкин, Н.А. Злепкина, Ю.А. Сердюкова. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 152-157.

108. Злепкин, В.А. Влияние органического селена на развитие внутренних органов и интенсивность роста свиней / В.А. Злепкин, А.Ф. Злепкин, А.С. Шпиров. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1. – С. 104-107.

109. Злепкин, В.А. Влияние сурепного жмыха и масла совместно с ферментным препаратом «Целлолюкс-Ф» на гематологические показатели крови

цыплат-бройлеров / В.А. Злепкин, Л.В. Манжосова, И.А. Попова. – Текст : непосредственный // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования ВолГАУ, Волгоград, 28–30 января 2014 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2014. – Том 1. – С. 187-189.

110. Злепкин, В.А. Влияние треонина и ферментных препаратов на морфологический и биохимический состав крови у подопытных свиней на откорме / В.А. Злепкин, В.В. Саломатин, О.В. Будтуев. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 80-86.

111. Злепкин, В.А. Научное обоснование использования нетрадиционных жмыхов, кормовых добавок и ферментных препаратов при производстве мяса сельскохозяйственных животных: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук: 06.02.08, 06.02.10 / Злепкин Виктор Александрович. – Кинель, 2011. – 50 с. – Текст : непосредственный

112. Злепкин, В.А. Продуктивность и физиологические показатели молодняка свиней на откорме при использовании в рационах бишофита и премиксов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 06.02.04, 06.02.02 / Злепкин Виктор Александрович. – Волгоград, 2001. – 23 с.

113. Злепкин, В.А. Производство продуктов свиноводства с использованием ферментативных препаратов: монография / В.А. Злепкин, О.В. Будтуев. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2010. – 184 с. – Текст : непосредственный.

114. Злепкин, Д.А. Мясная продуктивность и потребительские свойства мяса свиней при использовании в рационах нетрадиционных жмыхов: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 06.02.04 / Злепкин Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2007. – 25 с. – Текст : непосредственный.

115. Злепкин, Д.А. Повышение мясной продуктивности и качества мяса подсвинков при введении в их рационы биологически активных препаратов / Д.А. Злепкин, Ю.В. Кравченко. – Текст : непосредственный // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 31 января – 02 2012 года. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – Т. 3. – С. 59-62.

116. Злепкин, Д.А. Теоретическое и практическое обоснование повышения продуктивности свиней и птицы за счет улучшения биологической полноценности кормления: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук: 06.02.10 / Злепкин Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2015. – 53 с. – Текст : непосредственный.

117. Злепкина, Н.А. Гематологические показатели молодняка свиней при скормливании ферментно-пробиотического препарата и комплексной минеральной добавки / Н.А. Злепкина, В.А. Злепкин, В.В. Саломатин, И.А. Авоян. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2023. – № 10 (243). – С. 16-25.

118. Злепкина, Н.А. Использование бишофита в рационах свиноматок и влияние его на мясную продуктивность потомства / Н.А. Злепкина. – Текст : непосредственный // Агрономия и зоотехния: сборник научных работ молодых ученых. – Волгоград, 2004. – С. 55-57.

119. Зубарева, О.В. Эффективность совместного использования бишофита и фосфатидного концентрата в рационах свиноматок и их потомства: автореферат на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 06.02.04, 06.02.02 / Зубарева Ольга Васильевна. – Волгоград, 2006. – 21 с. – Текст : непосредственный.

120. Зюзин, А.С. Бишофит в рационах свиней на откорме / А.С. Зюзин // Информ. листок № 497–84. – Волгоград: ЦНТИ. 1984. – № 27. – 2 с. – Текст : непосредственный.

121. Зюзин, А.С. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием в рационах раствора бишофита / А.С. Зюзин // Использование бишофита в животноводстве: Бюллетень ЦНТИ. – Волгоград, 1983. – № 62. – С. 26-28. – Текст : непосредственный.

122. Зюзин, А.С. Использование бишофита в рационах свиней / А.С. Зюзин. – Текст : непосредственный // Участие молодых ученых и специалистов в реализации комплексных программ и важнейших научно-технических проблем: тез. докл. – Волгоград, 1985. – С. 156-157.

123. Иванова, Е.Ю. Влияние L-моноклоридрата кормового на мягкую продуктивность несушек / Е.Ю. Иванова, В.И. Яковлев, А.Ю.Лаврентьев и др. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2014. – № 6. – С. 35-37.

124. Иванова, А.Б. Влияние пробиотического препарата Ветом 3 на качество мяса цыплят-бройлеров / А.Б. Иванова, Г.А. Ноздрин. – Текст : непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 2. – С. 69-74.

125. Измайлович, И.Б. Иммунологические проявления препарата «Каролин» в организме цыплят-бройлеров / И.Б. Измайлович. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20-1. – С. 192-197.

126. Измайлович, И.Б. Физиолого-биохимическая оценка воздействия каротиносодержащего препарата «Каролина» на организм цыплят-бройлеров / И.Б. Измайлович. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2011. – № 14-1. – С. 188-193.

127. Илиеш, В. Альтернатива антибиотикам есть / В. Илиеш, М. Горячева. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2012. – № 6. – С. 114-115.

128. Имангулов, Ш.А. Повышение эффективности использования птицей современных кроссов кормового протеина и незаменимых аминокислот / Ш.А. Имангулов. – Текст : непосредственный // Аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов. Кубан. гос. аграрн. ун-т. – Краснодар, 2005. – С. 119-131.

129. Кабанов, В.Д. Интенсивное производство свинины / В.Д. Кабанов. – М., 2003. – 400 с. – Текст : непосредственный.

130. Каиров, В.Р. Рост и развитие раноотнятых поросят под действием биологически активных добавок / В.Р. Каиров, М.С. Газзаева, Б.А. Кесаев. – Текст :

непосредственный // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 47. – Ч. 1. – С. 63-67.

131. Казаков, А.С. Использование ферментно-пробиотического комплекса при выращивании цыплят-бройлеров: науч.-практ. рекомендации / А.С. Казаков, Г.И. Коссе, А.С. Чернышков. – пос. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2017. – 13 с. – Текст : непосредственный.

132. Казанцева, Н.П. Химический состав и технологические свойства мяса свиней различных генотипов / Н.П. Казанцева, О.А. Краснова, Е.В. Хардина. – Текст : непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (100). – С. 109-112.

133. Каиров, В. Эффективность антиоксидантов в комбикормах цыплят-бройлеров / В. Каиров, Д. Темираева. – Текст : непосредственный // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных рерурсосберегающих инновационных технологий: материалы международной научно-производственной конференции. – Владикавказ, 2011. – Ч. 1. – С. 71-72.

134. Калашников, С. Дорашивание поросят с применением ферментного препарата / С. Калашников, А. Павленко. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2006. – № 5. – С. 63.

135. Калоев, Б.С. Влияние ферментных препаратов на яйценоскость кур-несушек / Б.С. Калоев, М.О. Ибрагимов. – Текст : непосредственный // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54. – № 4. – С. 41-46.

136. Кальницкий, Б.Д. Современные подходы к разработке системы питания животных и реализации биологического потенциала их продуктивности / Б.Д. Кальницкий, В.И. Калашников. – Текст : непосредственный // Вестник РАСХН. – 2006. – № 2. – С. 78-80.

137. Карепина, Л.Н. Использование малоновой кислоты для профилактики остеорезорбтивного эффекта темнового стресса у цыплят-бройлеров / Л.Н. Карепина. – Текст : непосредственный // Доклад РАСХН. – 2009. – № 2. – С. 44-46.

138. Каротиноиды: обзор основных биотехнологических способов и условий получения / В.В. Ядерец, Н.В. Карпова, Е.В. Глаголева [и др.] – Текст : непосредственный // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2024. – Том 14. – № 1. – С. 41-54.

139. Кержнер, А. Новые биотехнологические возможности производства ферментов в России / А. Кержнер, А. Синицын, И. Зоров [и др.]. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2019. – № 12. – С. 24-26.

140. Кесаев, Б.А. Эффективность использования ферментного препарата целловиридина Г20Х и сорбента токсисорба в кормлении ранотнятых поросят: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.02.08 / Кесаев Батраз Александрович. – Владикавказ, 2010. – 21 с. – Текст : непосредственный.

141. Клинико-физиологические и этологические показатели молодняка свиной под влиянием ростостимулирующего препарата САТ-СОМ и стресс-корректора «Лигфол» / Т.А. Ряднова, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин, А.И. Сивков. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2. – С. 142-146.

142. Клиценко, Г.Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г.Т. Клиценко. – Киев: Урожай, 1975. – 184 с. – Текст : непосредственный.

143. Ковалева, О. Использование ферментных добавок в рационах молочных коров и свиней / О. Ковалева, М. Волынкина, И. Иванова. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2012. – № 2. – С. 23-29.

144. Комарова, З.Б. Биологические особенности и технология кормления сельскохозяйственной птицы: Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений / З.Б. Комарова, С.И. Николаев, С.М. Иванов. – Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

145. Комарова, З.Б. Влияние кормовых добавок «Нутойод» и «Нутосел» в рационах кур-несушек на гематологические показатели крови / З.Б. Комарова,

С.М. Иванов, Д.Н. Ножник, С.П. Косинов. – Текст : непосредственный // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: материалы международной научно-практической конференции в 2 частях, Волгоград, 04-05 июня 2013 года. – Волгоград: ВолгГТУ, 2013. – Часть 1. – С. 167-171.

146. Комарова, З.Б. Влияние добавок «Нутойод» и «Нутосел» на локализацию йода и селена в пищевых яйцах и мясе птицы / З.Б. Комарова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник, С.П. Косинов. – Текст : непосредственный // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: материалы международной научно-практической конференции в 2 частях, Волгоград, 04-05 июня 2013 года. – Волгоград: ВолгГТУ, 2013. – Часть 1. – С. 165-167.

147. Комарова, З.Б. Гематологические показатели цыплят-бройлеров при использовании в их рационах микроэлементов органического происхождения / З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, С.М. Иванов, П.С. Андреев. – Текст : непосредственный // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции, Волгоградский государственный технический университет, 05–06 июня 2014 года / Под общей редакцией И.Ф. Горлова; ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2014. – С. 119-121.

148. Комарова, З.Б. Современные кормовые добавки в яичном производстве / З.Б. Комарова, С.М. Иванов, М.А. Шерстюгина. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 132-138.

149. Комов, В.П. Биохимия / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – С. 59-84. – Текст : непосредственный.

150. Кононенко, С.И. Повышение биологического потенциала птицы за счет использования пробиотиков / С.И. Кононенко. – Текст : непосредственный // По-

литематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 127. – С. 527-545.

151. Котова, Г.А. Синтетические аминокислоты для кормовых целей / Г.А. Котова, М.В. Волкова. – Текст : непосредственный // Сельское хозяйство за рубежом (животноводство). – М.: Колос, 1983. – № 1. – С. 37-41.

152. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. – М.: КолосС, 2007. – 2-е изд. – 414 с. – Текст : непосредственный.

153. Кощев, А.Г. Применение моно- и полиштаммовых пробиотиков в птицеводстве для повышения продуктивности / А.Г. Кощев, Г.В. Кобыляцкая, Е.И. Мигина, О.В. Кощева. – Текст : непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 42. – С. 105-110.

154. Кощев, А.Г. Технологические аспекты производства и результаты применения кормовой добавки на основе ассоциативной микрофлоры в птицеводстве / А.Г. Кощев, С.А. Калюшный, Е.Н. Мигина, С.С. Хатхакумов, И.Н. Умара, Д.В. Гавриленко. – Текст : непосредственный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 96. – С. 1090-1113.

155. Кощев, А.Г. Эффективность кормовых добавок бацелл и моноспорин при выращивании цыплят-бройлеров / А.Г. Кощев. – Текст : непосредственный // Ветеринария. – 2007. – № 1. – С. 16-17.

156. Кравченко, Ю.В. Повышение мясной продуктивности и качества мяса при использовании в рационах откармливаемых свиней биологически активных добавок: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.10 / Кравченко Юрий Владимирович – Усть-Кинельский, 2012. – 17 с. – Текст : непосредственный.

157. Кротова, Н.Ю. Повышение эффективности выращивания бройлеров / Н.Ю. Кротова, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне. – Текст : непосредственный // Аграрная наука. – 2019. – № 10. – С. 36-39.

158. Крюков, В. Кормление цыплят в первые дни жизни / В. Крюков, Е. Байковская. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2001. – № 8. – С. 55.

159. Кудрявцев, А.А. Исследования крови в ветеринарной диагностике / А.А. Кудрявцев. – М.: Огиз-Сельхозгиз, 1948. – 343 с. – Текст : непосредственный.

160. Кузнецова, Е.А. Производство продуктов птицеводства, обогащенных органической формой йода и селена / Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова, Е.Ю. Злобина, С.П. Косинов. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агро-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 140-144.

161. Кузнецова, Т.С. Экзогенные ферменты при откорме свиней / Т.С. Кузнецова, С. Борноволокова. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 1. – С. 41-42.

162. Кузьминова, Е. Перспективность каротиносодержащих препаратов в птицеводстве / Е. Кузьминова, В. Антипов. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2006. – № 8. – С. 16.

163. Куликов, В.М. Бишофит в кормлении свиней / В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин. – Текст : непосредственный // Совершенствование ресурсосберегающих продуктов животноводства: сб. научн. тр. / Волгоградская ГСХА. – Волгоград, 1995. – С. 8-15.

164. Куликов, В.М. Волгоградский бишофит – эффективная минеральная подкормка сельскохозяйственных животных / В.М. Куликов. – Волгоград: СХИ, 1989. – 8 с. – Текст : непосредственный.

165. Куликов, В.М. Использование бишофита и премикса при откорме свиней в условиях промышленной технологии / В.М. Куликов, В.А. Злепкин. – Текст: непосредственный // Проблемы научного обеспечения и экономической эффективности орошаемого земледелия в рыночных условиях: материалы международной научно-практической конференции / Волгоградская ГСХА. – Волгоград, 2001. – С. 245-246.

166. Куликов, В.М. Эффективная минеральная подкормка для свиней на откорме / В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин. – Текст : непосредственный // Проблемы увеличения производства конкурентоспособных пищевых продуктов

за счет новых технологий и повышения качества сельскохозяйственного сырья. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 1999. – С. 107-109.

167. Куликов, В.М. Эффективность использования природного бишофита Волгоградского месторождения в кормлении свиней / В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин // Информационный листок № 558-92 / Волгоградский ЦНТИ, 1992. – 4 с. – Текст : непосредственный.

168. Кундышев, П. Способы повышения эффективности птицеводства / П. Кундышев, М. Ландшафт, А. Кузнецов. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2013. – № 6. – С. 19-22.

169. Куяров, А.В. Микробный аспект сбалансированного питания / А.В. Куяров, А.А. Воробьев, Ю.В. Несвижский. – Текст : непосредственный // Вопросы питания. – 2001. – № 3. – С. 6-8.

170. Лаврентьев, А.Ю. Влияние использования L - лизин монохлоргидрата кормового в рационах молодняка свиней на рост, развития и затраты кормов / А.Ю. Лаврентьев. – Текст : непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2 (26). – С. 111-113.

171. Лазарева, Н. Оптимизация рационов бройлеров по аминокислотам / Н. Лазарева. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2015. – № 9. – С. 66-67.

172. Левоско, М. Изменение массы цыплят-бройлеров при использовании в кормлении крапивы в сочетании с лазерной стимуляцией / М. Левоско, Г. Вайзенен. – Текст : непосредственный // Птицеводческое хозяйство: птицефабрика. – 2011. – № 5. – С. 40-44.

173. Ленкова, Т.Н. Использование ЦеллоЛюкса-Ф экономически выгодно / Т. Ленкова, В. Курманаева. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2012. – № 1. – С. 28-29.

174. Ленкова, Т.Н. Мультиэнзимный препарат для птицы / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева. – Текст : непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 6. – С. 30-33.

175. Ленкова, Т. Ферментный препарат в кормах пониженной питательности / Т. Ленкова, Т. Егорова, И. Меньшенин. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2013. – № 6. – С. 12-15.

176. Ленкова, Т. Ферментный препарат в кормах пониженной питательности / Т. Ленкова, И. Меньшенин, Т. Соколова – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2007. – № 6. – С. 83-84.

177. Ленкова, Т. ЦеллоЛюкс-Ф плюс Бацилихин / Т. Ленкова. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2009. – № 5. – С. 9-10.

178. Ли, С.С. Влияние пробиотика «Ветом 1.1» на продуктивные качества быков-производителей / С.С. Ли, А.В. Петров. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 7. – С. 3-14.

179. Лисенков, А.А. Технология переработки продуктов убоя / А.А. Лисенков. – М.: Изд-во МСХА, 2002. – 260 с. – Текст : непосредственный.

180. Лисун, Н.К. Гумивал для повышения продуктивности и резистентности цыплят / Н.К. Лисун. – Текст : непосредственный // Ветеринария. – 2007. – № 4. – С. 11-12.

181. Лихобабина, Л.Н. Эффективность использования фосфолипидов в кормлении мясных цыплят / Л.Н. Лихобабина. – Текст : непосредственный // Перспективное направление в производстве и использовании комбикормов и балансирующих добавок. – Дубровицы, 2003. – С. 65-66.

182. Лозовой, В.И. Применение маслянного раствора β -каротина в кормлении кур-несушек / В.И. Лозовой, В.В. Родин. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы зоотехнической и ветеринарной науки и практики в АПК: материалы научно-практической конференции в СНИИЖН. – Ставрополь, 2005. – С. 159-163.

183. Лопес, И. Фитобиотик как альтернатива синтетическому метионину в рационах моногастричных / И. Лопес, Е. Суйка, С. Лонес [и др.]. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2016. – № 1. – С. 85-87.

184. Лукашенко, В. Повышение качества мяса бройлеров с помощью пробиотиков / В. Лукашенко [и др.]. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 57-58.

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

186. Лысенко, С.Н. Использование пробиотиков после антибиотиков / С.Н. Лысенко, А.В. Васильев, О.Н. Сочинская. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2008. – № 10. – С. 42-44.

187. Ляшук, Р.Н. Показатели откормочной продуктивности чистопородного и гибридного молодняка свиней канадской и датской селекции / Р.Н. Ляшук, С.П. Новикова, О.П.Хорева. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2013. – № 5. – С. 21-23.

188. Малахов, А. Энергетический обмен питательных веществ в организме гусят / А. Малахов, В. Фисинин, В. Суханова. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2008. – № 3. – С. 49-50.

189. Малик, Н.И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н.И. Малик, А.Н. Панин. – Текст : непосредственный // Ветеринария. – 2011. – № 1. – С. 46-48.

190. Маликова, М.Г. Влияние использования пробиотиков на переваримость питательных веществ в рационах телят / М.Г. Маликова, А.Р. Багаутдинова. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 7. – С. 28-32.

191. Манукян, В.А. Влияние добавки ДАФС-25к на продуктивность кур-несушек на спаде яйценоскости / В.А. Манукян, Е.А. Греблова, Т.Н. Родионова, В.В. Строгов. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2015. – № 1. – С. 33-35.

192. Манукян, В.А. Гидроксианалог метионина в комбикормах для цыплят-бройлеров / В.А. Манукян, Е.Ю. Байковская, А.Н. Шевяков. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 26-29.

193. Манукян, В.А. Применение ферментативного пробиотика в кормлении цыплят-бройлеров / В.А. Манукян, Э.Д. Джавадов, М.Е. Дмитриева, Г.Ю. Лаптев, И.Н. Никонов, Н.И. Новикова, Л.А. Ильина. – Текст : непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 5. – С. 22-26.

194. Матвеева, Т.В. Пробиотики в питании птицы / Т.В. Матвеева, И.А. Романенко. – Текст : непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 36. – С. 207-210.

195. Матиенко, А.Ф. Рапс - культура больших возможностей / А.Ф. Матиенко. – Текст : непосредственный // Земледелие. – 2000. – № 1. – С.38-39.

196. Матросова, Ю.В. Влияние глауконита и пробиотика на показатели крови цыплят-бройлеров / Ю.В. Матросова, В.Ш. Магакян. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 3. – С. 50-54.

197. Микулец, Ю.И. Экономические проблемы функционирования рынка масличных шротов и жмыхов / Ю.И. Микулец, Н.Ю. Тухина. – Текст : непосредственный // Кормопроизводство. – 2006. – № 3. – С. 28-32.

198. Миронов, Н.А. Особенности влияния сенажа с биоконсервантом «Грин-Грас 3×3» на продуктивные качества коров в зависимости от их упитанности / Н.А. Миронов, С.В. Карамаев, А.С. Карамаева. – Текст : непосредственный // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 78–84.

199. Митрофанов, Н.С. Технология продуктов из мяса птицы / Н.С. Митрофанов. – М.: КолосС, 2011. – С. 106-111. – Текст : непосредственный.

200. Мишурова, М.Н. Влияние различных видов растительного масла на рост и сохранность цыплят-бройлеров / М.Н. Мишурова. – Текст : непосредственный // Наука и молодежь: новые идеи и решения: материалы международной научно-практической конференции молодых исследователей, посвященной 70-летию Победы в Сталинградской битве. – Волгоград: ВолГАУ, 2013. – С. 40-43.

201. Молоканова, О.В. Современные разработки кормовых добавок на основе протеаз: стратегия по замене антибиотиков – стимуляторов роста / О.В. Моло-

канова, С.Г. Дорофеева. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2024. – № 4. – С. 13-17.

202. Мухина, Н.В. Оценка использования рапсового масла в комбикормах для родительского стада кур / Н.В. Мухина, Ю.В. Харина. – Текст : непосредственный // Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 47-49.

203. Некрасов, Р.В. Использование пробиотиков нового поколения в кормлении свиней / Р.В. Некрасов, М.П. Кирилов, Н.А. Ушакова. – Текст : непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2010. – № 3. – С. 64-79.

204. Некрасов, Р.В. Повышение продуктивного действия комбикормов для откормочных свиней за счет ввода фермента / Р.В. Некрасов, Н.И. Анисова, М.Г. Чабаяев, М.А. Силин. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2013. – № 5. – С. 9-13.

205. Неминущая, Л.А. Бесклеточные пробиотики и симбиотики на их основе – инновационное направление в обеспечении эффективности современного животноводства / Л.А. Неминущая, И.В. Бобровская, Н.К. Еремец, О.В. Провоторова, В.И. Еремец, Г.И. Воробьева, А.Я. Самуйленко, П.А. Красочко, И.П. Салеева. – Текст : непосредственный // Ветеринарный врач. – 2013. – № 6. – С. 44-47.

206. Николаев, С.И. Влияние кормового концентрата «Сарепта» и рыжикового жмыха отдельно и совместно с бишофитом на мясную продуктивность цыплят-бройлеров кросса «ISA-15» / С.И. Николаев, Е.Ю. Гришина. – Текст : непосредственный // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК Россия в ВТО: материалы международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Победы в Сталинградской битве, Волгоград, 30 января – 1 февраля 2013 г. / Волгоградская ГСХА. – Волгоград, 2013. – С. 290-295.

207. Николаев, С.И. Влияние различных доз бишофита на продуктивность свиноматок и их потомство / С.И. Николаев, Н.А. Злепкина. – Текст : непосредственный // Основные достижения устойчивого развития сельского хозяйства: ма-

териалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию образования Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии / Волгоградская ГСХА. – Волгоград, 2004. – С. 139-140.

208. Николаев, С.И. Использование полидобавки «Набикат» в кормлении кур-несушек / С.И. Николаев, Л.В. Андреев. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 6. – С. 44-55.

209. Николаев, С.И. Переваримость питательных веществ корма при использовании в рационах цыплят-бройлеров рыжикового жмыха, растительного концентрата обогащенные бишофитом / С.И. Николаев, Р.Н. Муртазаева, Е.Ю. Гришина. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 1 (3). – С. 117-123.

210. Николаенко, В. Комплексный препарат против инфекционных патологий / В. Николаенко, М. Климов, Е. Киц [и др.]. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2013. – № 10. – С. 37-39.

211. Николенко, Л.А. Продукты переработки семян рыжика / Л.А. Николенко, Н.А. Чернышов, Л.В. Бойко, Н.А. Фатьянов. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2004. – № 7. – С. 42-43.

212. Никулин, В.Н. Влияние комбикормов с добавкой йода, селена и пробиотика на продуктивность цыплят-бройлеров / В.Н. Никулин, В.В. Герасименко, Т.В. Коткова [и др.]. – Текст : непосредственный // Кормопроизводство. – 2012. – № 4. – С. 41-43.

213. Никулин, В.Н. Физиолого-биохимический статус кур, получающих пробиотик условиях антропогенного воздействия / В.Н. Никулин, И.В. Леоненко. – Текст : непосредственный // Инновационные методы диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней животных: материалы междунар. науч.-практ. конференции. – Оренбург, 2011. – С. 273-275.

214. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий, В.А. Кокорев, А.Ф. Крисанов. – М.: Росагропром-

издат, 1988. – 207 с. – Текст : непосредственный.

215. Ногаева, В.В. Хозяйственно-биологические особенности цыплят-бройлеров при добавках в рационы пробиотика / В.В. Ногаева, А.Т. Кокоева. – Текст : непосредственный // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 55. – № 4. – С. 67-70.

216. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]. – 3-е издание переработанное и дополненное. – Москва: Знание, 2003. – 456 с. – Текст : непосредственный.

217. Носкова, Е. Что происходит на рынке кормовых аминокислот / Е. Носкова. – Текст : непосредственный // Ценовик. – 2024. – № 3. – С. 11-14.

218. Околелова, Т.М. Использование целлюлозы Г20х в комбикормах с повышенным уровнем ячменя / Т.М. Околелова, Д.М. Бадаева. – Текст : непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2005. – № 6. – С. 32.

219. Околелова, Т. Как повысить эффективность ферментов в комбикормах для птицы? / Т. Околелова, Л. Криворучко, А. Морозов, С. Румянцев. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2005. – № 3. – С. 59.

220. Околелова, Т.М. Корма и БАД для птицы / Т.М. Околелова, С.Д. Румянцев, А.В. Кулаков. – Текст : непосредственный // БИО. – 2004. – № 10. – С. 32.

221. Околелова, Т.М. Корма и биологически активные добавки для птицы / Т. М. Околелова, С. Д. Румянцев, А. В. Кулаков [и др.]. – Москва: Колос, 1999. – 96 с. – Текст : непосредственный.

222. Околелова, Т.М. Корма и ферменты / Т.М. Околелова, А.В. Кулаков, С.А. Молоскин, Д.М. Грачев. – Сергиев Посад, 2001. – 111 с. – Текст : непосредственный.

223. Околелова, Т.М. Кормление сельскохозяйственной птицы / Т.М. Околелова. – Сергиев Посад, 1996. – С. 168. – Текст : непосредственный.

224. Околелова, Т.М. Новое в использовании БАВ и минеральных веществ в кормлении птицы / Т.М. Околелова. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов / ВНИТИП. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-

исследовательский и технологический институт птицеводства, 2005. – Том 80. – С. 104-110.

225. Околелова, Т. Роль биологически активных веществ в физиологическом состоянии птицы / Т. Околелова. – Текст : непосредственный // Био. – 2006. – № 4. – С. 8.

226. Околелова, Т.М. Российские ферментные препараты для импортозамещения зарубежных аналогов / Т.М. Околелова, Р.Ш. Мансуров, С.Н. Гаврилов, М.А. Кержнер. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2016. – № 1. – С. 30-33.

227. Околелова, Т.М. Что нужно знать о качестве сырья и биологически активных добавках для птицы / Т.М. Околелова. – Сергиев Посад: Аргус, 2016. – 280 с. – Текст : непосредственный.

228. Околелова, Т. Эффективность Биоцинка и Биоферрона при выпойке бройлерам / Т. Околелова, Р. Мансуров, М. Белоусов. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2012. – № 11. – С. 13-14.

229. Осепчук, Д.В. Коррекционное действие сухого пробиотического препарата на организм молодняка свиней, отстающего в росте / Д.В. Осепчук, Н.А. Пышманцева, Н.А. Омельченко. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы современной ветеринарии: материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2011. – Ч. 1. – С. 209-214.

230. Ошкина Л. Влияние препарата ДАФС-25 на рост цыплят-бройлеров / Л. Ошкина, Г. Трифионов, Ю. Прытков. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2005. – № 8. – С. 9-11.

231. Павленко, И.В. Новые экологически безопасные препараты для бройлерного птицеводства / И.В. Павленко, Е.Э. Щкольников, Л.А. Неминущая, Т.А. Скотникова, В.И. Еремец, И.П. Салеева, А.В. Иванов. – Текст : непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 1. – С. 55-57.

232. Павлов, М.Е. Способ повышения резистентности организма кур-несушек / М.Е. Павлов, А.Р. Мерзленко. – Текст : непосредственный // Птицефабрика. – 2006. – № 2. – С.77.

233. Перевойко, Ж.А. Органолептическая оценка качества мяса свиней различных генотипов / Ж.А. Перевойко. – Текст : непосредственный // Мясная индустрия. – 2011. – № 2. – С. 16-17.

234. Петенко, А. Растительные каратиноиды: какие лучше? / А. Петенков, А. Кощаев, С. Николенко. – Текст : непосредственный // Животноводство России – 2006. – № 6. – С. 19.

235. Петенко, А.И. Эффективность препаратов на основе полезной симбиотной микрофлоры в птицеводстве / А.И. Петенко, А.Г. Кощаев, Г.П. Гудзь, А.И. Калашников. – Текст : непосредственный // Инновационные решения в яичном птицеводстве: материалы международной науч.-практ. конф. – Геленджик, 2007. – С. 168-176.

236. Петрянкин, Ф.П. Кормление, обмен веществами и иммунитет у животных / Ф.П. Петрянкин. – Чебоксары, 2011. – 121 с. – Текст : непосредственный.

237. Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки / И.В. Петрухин. – М.: Росагропромиздат, 1989. – С. 265-267. – Текст : непосредственный.

238. Петухова, Е.И. Биохимические показатели крови и молочная продуктивность коров при включении в структуру рациона кормовой добавки / Е.И. Петухова, М.Х. Баймишев, Л.Ю. Топурия, Х.Б. Баймишев. – Текст : непосредственный // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 67-73.

239. Плиева, И.Г. Влияние мультиэнзимных комплексов и автолизата пивных дрожжей на мясную продуктивность и особенностей обмена веществ молодняка свиней: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.02.08 / Плиева Ирина Гимзеровна. – Владикавказ, 2013. – 21 с. – Текст: непосредственный.

240. Плотников, В.П. Оптимизация состава кормосмесей для молочного скота, технология их приготовления и эффективность использования в условиях Юго-Востока: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.02.02 / Плотников Владимир Петрович. – Саранск, 1981. – 21 с. – Текст : непосредственный.

241. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с. – Текст : непосредственный.

242. Подчалимов, М.И. Эффективность использования разных пробиотиков и пребиотиков в кормлении цыплят-бройлеров / М.И. Подчалимов, Е.М. Грибанова. – Текст : непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – Курск, 2013. – № 4. – С. 53-55.

243. Позднякова, Т.Н. БАВ в рационах гусей / Т.Н. Позднякова, А.Ф. Лукьянов, М.Г. Маслов. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2007. – № 9. – С. 2.

244. Позмогов, К.В. Препарат Карцесел в рационах кур-несушек / К.В. Позмогов, О.Е. Ерисанова – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2011. – № 2. – С. 31-33.

245. Позмогов, К.В. Продуктивные качества кур кросса «Родонит-2» при использовании препарата «Карцесел» / К.В. Позмогов. – Текст : непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 1. – С. 46-48.

246. Природный бишофит в рационах хряков-производителей / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик, Д.С. Юшкин. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2017. – № 3. – С. 22-25.

247. Пути реализации генетического потенциала пород и кроссов птицы на основе использования новых видов кормовых средств / Н.В. Калинина, И.Ф. Горлов, С.В. Абрамов [и др.]. – Текст : непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2024. – № 2 (26). – С. 46-56.

248. Радемахер, М. Потребность свиней в триптофане / М. Радемахер, Т. Клименко. – Текст : непосредственный // Свиноводство. – 2011. – № 8. – С. 31-34.

249. Рассолов, С.Н. Баланс азота, кальция и фосфора в рационе ремонтных свинок при скормливании препаратов селена и йода в комплексе с пробиотиком / С.Н. Рассолов, А.М. Еранов. – Текст : непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 10 (84). – С. 54-56.

250. Резниченко, Л.В. Дефицит каротина в кормах / Л. Резниченко, С. Носков, Т. Савченко. – Текст : непосредственный // Животноводство России. – 2006. – № 4. – С. 55.

251. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / ВНИТИП / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. – Сергеев Посад, 2000. – 19 с. – Текст : непосредственный.

252. Ряднов, А.А. Влияние препаратов «Сат-Сом» и «Селенолин» на убойные и мясные качества, химический состав и биологическую ценность мяса молодняка свиней / А.А. Ряднов, Ю.В. Мельникова, Т.А. Ряднова. – Текст : непосредственный // Все о мясе. – 2011. – № 3. – С. 42-46.

253. Садовников, Н.В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников [и др.]. – Екатеринбург – Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. – 85 с. – Текст : непосредственный.

254. Садовов, Н.А. Витамины А, С и резистентность молодняка кур / Н.А. Садовов. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2004. – № 12. – С. 70.

255. Салеева, И. Новые пробиотические комплексы (препараты) и их применение при выращивании бройлеров / И. Салеева, А. Иванов, И. Павленко, [и др.]. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2014. – № 12. – С. 29-33.

256. Салеева, И. Нутрикем – ферментный комплекс на фосфолипидной основе / И. Салеева. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2007. – № 6. – С. 58.

257. Саломатин, В.В. Влияние природного бишофита на физиологические показатели и мясную продуктивность откармливаемого молодняка свиней / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, В.А. Злепкин. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 104-108.

258. Саломатин, В.В. Влияние ферментного препарата целловеридина-В Г20х на содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и глутатиона в крови молод-

няка свиней на откорме / В.В. Саломатин, А.К. Александрович. – Текст : непосредственный // Вестник мясного скотоводства: материал Международной научно-проектной конф. – Оренбург: ВНИИМС, 2008. – Вып. 61. – Т. 2. – С. 194-196.

259. Саломатин, В.В. Интенсификация производства продуктов животноводства на основе прогрессивных технологий кормления сельскохозяйственных животных: монография / В.В. Саломатин, И.Ф. Горлов, И.В. Водяников. – М.: Вестник РАСХН, 2004. – 348 с. – Текст : непосредственный.

260. Саломатин, В.В. Мясная продуктивность и биохимические показатели крови свиней при введении в рационы селенорганических препаратов / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводств. – 2010. – № 10. – С. 52-55.

261. Саломатин, В. Мясная продуктивность и биохимические показатели свиней при введении в рационы селенорганических препаратов / В. Саломатин, А. Ряднов, А. Шперов. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2010. – № 2. – С. 32-35.

262. Саломатин, В.В. Переваримость, баланс и использование питательных веществ рационов при использовании в рационах цыплят-бройлеров препарата «Карцесел» / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, О. Котова. – Текст : непосредственный // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова. – Волгоград, 2015. – С. 117-120.

263. Саломатин, В.В. Пищевая ценность и технологические свойства мяса свиней при скармливании биологически активных препаратов / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, В.В. Шкаленко. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3. – С. 87-91.

264. Саломатин, В.В. Селенорганический и ферментный препараты в рационе поросят / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов. – Текст : непосредственный // Свиноферма. – 2011. – № 7. – С. 19-20.

265. Саломатин, В.В. Теоретическое и практическое обоснование интенсификации производства продуктов животноводства и повышение их биологической ценности на основе прогрессивных технологий кормления сельскохозяйственных животных в условиях Нижневолжского Поволжья: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Саломатин Виктор Васильевич. – Волгоград, 2004. – 50 с. – Текст : непосредственный.

266. Саломатин, В.В. Эффективность использования природного бишофита в рационах телят-молочников: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.02.02 / Саломатин Виктор Васильевич. – Саранск, 1987. – 19 с. – Текст : непосредственный.

267. Семенихина, Т.В. Исследование химического состава и биологической ценности мяса животных, откармливаемых в условиях свинокомплексов и частного подворья в сравнительном аспекте / Т.В. Семенихина, Э.Б. Битуева. – Текст : непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2012. – № 4. – С. 88-93.

268. Сердюкова, Ю.А. Влияние кормовых добавок на морфологические и биохимические показатели крови откармливаемых свиней / В.А. Злепкин, Ю.А. Сердюкова. – Текст : непосредственный // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 3 (23). – С. 112-116.

269. Сидорова, А. Хакаские бентониты в рационах бройлеров / А. Сидорова, Л. Эккерт. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2013. – № 8. – С. 14-16.

270. Симонов, Г.А. Влияние минеральной добавки на уровень общего белка и его фракций в сыворотке крови коров / Г.А. Симонов, М.А. Степурина, А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, В.С. Зотеев. – Текст : непосредственный // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 73-79.

271. Сеницын, А.П. Кормовые ферментные препараты нового поколения / А.П. Сеницын, Д.А. Мерзлов, О.Г. Короткова [и др.]. – Текст : непосредственный // Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в тех-

нологиях продуктов питания и кормов, Москва, 26 апреля 2016 года / ВНИИПБТ; Под редакцией В.А. Полякова, Л.В. Римаревой. – Москва: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии РАСХН, 2016. – С. 35-41.

272. Скворцова, Л. Влияние ферментного препарата на продуктивность бройлеров / Л. Скворцова, О. Нигоев. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2007. – № 8. – С. 81.

273. Стегний, Б.Т. Перспективы использования пробиотиков в животноводстве / Б.Т. Стегний, С.А. Гужвинская. – Текст : непосредственный // Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 24.

274. Сычева, А.И. Восполнения дефицита витамина D₃, кальция и магния у свиноматок в периоды плодоношения и лактации / А.И. Сычева, Д.В. Николаев, С.А. Суркова. – Текст : непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2024. – № 4 (28). – С. 25-35.

275. Тарабрин, И. Роль аминокислот в регулировании аппетита / И. Тарабрин. – Текст : непосредственный // Животноводство России. – 2007. – Спецвыпуск. – С. 12-13.

276. Татаркина, Н.И. Воспроизводительная продуктивность свиноматок / Н.И. Татаркина, Д. Пирожков. – Текст : непосредственный // Современные научно-практические решения в АПК: сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 26 октября 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – Тюмень: ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – Ч. 1. – С. 73-76.

277. Татарчук, О.П. Характеристика пробиотического штамма *Bacillus subtilis* CBS 117162 и кормовой добавки на его основе / О.П. Татарчук. – Текст : непосредственный // Ветеринария. – 2012. – № 4. – С. 20-22.

278. Терехин, Г.В. Влияние рыжикового масла на использование питательных веществ рациона и продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Конкурент-3» / Г.В. Терехин. – Текст : непосредственный // Тезисы научной конференции молодых ученых / РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва, 2006. – С. 40-44.

279. Ткаченко, Н.А. Влияние новой кормовой добавки в рационе животных на аминокислотный состав молочных продуктов / Н.А. Ткаченко, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина [и др.]. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2024. – № 2. – С. 39-42.

280. Тменов, И.Д. Обоснованные рекомендации по применению пробиотического препарата в рационах животных и птицы / И.Д. Тменов, В.В. Тедтова. – Текст : непосредственный // Научное обоснование устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: материалы международной науч.-практ. конф., посв. 90-летию Горского ГАУ, Владикавказ, 21-22 октября 2008 г. – Владикавказ, 2008. – С. 217-220.

281. Токарев, И.Н. Применение пробиотиков в промышленном свиноводстве / И.Н. Токарев, А.В. Блинецов, С.Р. Ганиева. – Текст : непосредственный // Ученые записки Казанской гос. академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – № 3. – С. 275-281.

282. Томмэ, М.Ф. Минеральный состав кормов / М.Ф. Томмэ. – М.: Колос, 1968. – 256 с. – Текст : непосредственный.

283. Топорков, Н.В. Использование различных источников жира при выращивании цыплят-бройлеров / Н.В. Топорков. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – Мировой и отечественный опыт: тез. докл. 3 Междунар. конф. – М.: 2004. – С. 51-52.

284. Тугуз, И.М. Применение инновационных препаратов в птицеводстве / И.М. Тугуз, Р.В. Казарян, Р.И. Шаззо, В.Ф. Васильев. – Текст : непосредственный // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 2. – С. 18-19.

285. Тухбатов, А.И. Рационы бройлеров: влияние сорбентов и пробиотика на переваримость питательных веществ и белковый обмен / А.И. Тухбатов, А.С. Долгунов. – Текст : непосредственный // Кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С. 39-40.

286. Убойные показатели и качество туш симментальских бычков Брединского мясного типа / М.Д. Кадышева, С.Д. Тюлебаев, И.Б. Нурписов и др. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2014. – № 6. – С. 27-29.

287. Удалова, Э.В. Необходимые ферменты для рожь содержащих комбикормов / Э.В. Удалова, Т.М. Околелова. – Текст : непосредственный // Комбикормовая промышленность. – 1995. – № 6. – С. 18-19.

288. Удальева, С. Целловиридин-ВГ20х в рационах бройлеров / С. Удальева, Р. Франк. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2005. – № 7. – С. 12-13.

289. Ушакова, Н.А. Поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.Ф. Некрасов, В.Г. Правдин. – Текст : непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 184-192.

290. Фалалеева, Е. В. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием в кормосмесях рапсового жмыха: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.02 / Фалалеева Евгения Владимировна. – Тюмень, 2005. – 20 с. – Текст : непосредственный.

291. Фантин, В.М. Потребность ремонтного молодняка крупного рогатого скота в энергии и питательных веществах / В.М. Фантин, М.П. Кирилов, Р.П. Федорова [и др.]. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 2. – С. 15-20.

292. Фаритов, Т.А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т.А. Фаритов. – СПб.: Лань, 2010. – 304 с. – Текст : непосредственный.

293. Фаритов, Т.А. Некоторые способы обогащения кормов питательными веществами / Т.А. Фаритов. – Уфа: БГАУ, 2002. – 156 с. – Текст : непосредственный.

294. Феоктистова, Н.В. Пробиотики на основе бактерий рода *BACILLUS* в птицеводстве / Н.В. Феоктистова, А.М. Марданова, Г.Ф. Хадиева М.Р. Шарипова. – Текст : непосредственный // Ученые записки Казанского университета. – 2017. – Т. 159. – Кн. 1. – С. 85-107.

295. Фисинин, В.И. Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве / В.И. Фисинин – Текст : непосредственный // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII международной конференции ВНАП, Сергиев Посад, 15-17 мая 2012 года / редколлегия: В.И. Фисинин редактор; И.А. Егоров, Т.В. Васильева ответственная за выпуск. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2012. – С. 7-17.

296. Фисинин, В.И. Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова. – Текст : непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 4. – С. 14-18.

297. Фисинин, В.И. Каротиноиды в пищевых яйцах: проблемы и решения / В.И. Фисин, А.Л. Штелле. – Текст : непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2008. – № 5. – С. 58-60.

298. Фисинин, В. Качество спермы петухов: роль селена / В. Фисинин, Т. Папазян. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2003. – № 4. – С. 5-7.

299. Фисинин, В.И. Мировые и российские тренды развития птицеводства / В.И. Фисинин. – Текст : непосредственный // Животноводство России. – 2018. – № 4. – С. 2-4.

300. Фисинин, В.И. Новое в кормлении животных: справочное пособие / В.И. Фисинин В.В. Калашников, И.Ф. Драганов, В.И. Левахин. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 617 с. – Текст : непосредственный.

301. Фисинин, В.И. Нужен комплексный подход к развитию птицеводства / В.И. Фисинин. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2005. – № 2. – С. 2-6.

302. Фисинин, В.И. Предстартерное кормление цыплят: проблемы и решения / В.И. Фисинин, П. Сурай, Т. Папазян. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2010. – № 3. – С. 2-7.

303. Фисинин, В.И. Развитие бройлерного птицеводства в России / В.И. Фисинин. – Текст : непосредственный // Экономика предприятий АПК. – 2005. – № 1. – С. 14-16.

304. Фисинин, В.И. Современные тенденции в кормлении птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Текст : непосредственный // Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии: материалы четвертого международного симпозиума, посвященного 200-летию ветеринарного образования в России и 70-летию кафедры кормления животных СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 06–08 мая 2008 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2008. – С. 110-113.

305. Фисинин, В.И. Стратегия разумная конструкция / В.И. Фисинин. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2012. – № 2. – С. 2-7.

306. Фриш, М. Основные факторы, которые нужно знать о сокращении использования антибиотиков / М. Фриш. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2021. – № 2. – С. 52-55.

307. Хадиева, Г.Ф. Влияние пробиотиков *Bacillus subtilis* GM2 И GM5 на рост и усвояемость кормов у цыплят-бройлеров / Г.Ф. Хадиева, М.Т. Лутфуллин, А.А. Николаева [и др.]. – Текст : непосредственный // Ученые записки Казанского университета. – 2019. – Т. 161. – Кн. 3. – С. 472-489.

308. Харламов, К.В. Влияние триптофана на продуктивные качества цыплят-бройлеров / К.В. Харламов. – Текст : непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 8. – С. 51-52.

309. Хтуц, Дж. Функции треонина в организме свиней и бройлеров свиней и бройлеров / Дж. Хтуц. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2015. – № 2. – С. 61-63.

310. Черных, Р.Н. Рапсовый жмых и масло в комбикормах для цыплят-бройлеров / Р.Н. Черных [и др.]. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 1997. – № 5. – С. 24-25.

311. Чиков, А.Е. Использование ферментных препаратов в животноводстве / А.Е. Чиков, С.И. Кононенко, Л.Н. Скворцова, А.Н. Ратошный. – Краснодар, 2008. – 76 с. – Текст : непосредственный.

312. Чиков, А. Рапсовое масло в комбикормах для цыплят-бройлеров / А. Чиков, Д. Осепчук. – Текст : непосредственный // Комбикорма. – 2007. – № 5. – С. 50-51.

313. Шагалиев, Ф.М. Использование пробиотиков в рационе новорожденных телят / Ф.М. Шагалиев, Р.Т. Шарафгалеев, И.З. Хуснутдинов. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 4. – С. 3-8.

314. Швыдков, А.Н. Использование пробиотиков в бройлерном птицеводстве / А.Н. Швыдков, Р.Ю. Килин, Т.В. Усова, Л.А. Кобцева, Н.Н. Ланцева. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 2. – С. 40-47.

315. Шмаков, П.Ф. Льняной жмых в кормлении бройлеров / П.Ф. Шмаков, Е.И. Шабашева [и др.]. – Текст : непосредственный // Птицеводство. – 2009. – № 8. – С. 20-21.

316. Шмаков, П.Ф. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при включении в кормосмеси рапсового жмыха / П.Ф. Шмаков, Е.В. Фалалеева, Н.А. Мальцева. – Текст : непосредственный // Инновационное развитие аграрного производства в Сибири: мат. третьей конференции молодых ученых вузов «Агрообразования» Сибирского федерального округа, Кемерово, 25-27 мая 2005 года. – Кемерово: Перспектива, 2005. – Том 2. – С. 223-226.

317. Штайнер, Т. Поддержание здоровья желудочно-кишечного тракта у птиц: роль натуральных стимуляторов роста / Т. Штайнер, К. Веглейтнер, Р. Никол // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. / ІП УААН. – Харків, 2008. – Вип. 62. – С. 59-68.

318. Эйдригевич, Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е.В. Эйдригевич, В.В. Раевская. – М.: Колос, 1978. – 255 с. – Текст : непосредственный.

319. Эффективность использования новых кормовых добавок при производстве продукции животноводства (обзор) / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Д.В. Николаев [и др.]. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского

агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2025. – № 1 (79). – С. 242-250.

320. Юрина, Н.А. Использование кормовых добавок «Споротермин» и «Ковелос» в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / Н.А. Юрина, З.В. Псхадиева, С.И. Кононенко [и др.]. – Текст : непосредственный // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки: материалы международной научно-практической конференции: в 4-х томах, пос. Персиановский, 04–07 февраля 2014 года.– пос. Персиановский: ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет», 2014. – Том I. – С. 263-264.

321. Якубенко, Е.В. Бацелл – средство повышения резистентности и продуктивности птицы / Е.В. Якубенко, А.Г. Конзяев, А.И. Петенко (и др.). – Текст : непосредственный // Ветеринария. – 2006. – № 3. – С. 14-16.

322. Abdalla, S.A.A. Effect of some ante-mortem stressors on peri-mortem and post-mortem biochemical changes and tenderness in broiler breast muscle: a review / S.A.A. Abdalla, A.P. Harrison, J. Fris // World's Poultry Science Journal. – 1999. – Vol. 55. – № 4 – P. 403-415.

323. Anjum, M.S. Using Enzymes and Organic Acids in Broiler Diets / M.S. Anjum, A.S. Chaudhry // J. Poultry Se. – 2010. – Vol. 47, No. 2. – P. 97-105, P. 103-105.

324. Akamovik, T. Commercial application of enzyme technology for poultry production/ T. Akamovik // World`s Poultry Sc. – 2001. – V. 57, No 3. – P. 225-236.

325. Bartov, I. Effect of diets with adequate or low energy-to-protein ratio on carcass and breast meat yields of Ross Femaly broiler chicks at 43 and 57 days of age // Proc. 10th Europ. Poultry Conf., Jerusalem, Israel, June 21-26, 1998. – V. 2. – P. 647-650.

326. Choi, J.Y. Effect of potential multimicrobe probiotic product processed by high drying temperature and antibiotic on performance of weanling pigs. / J.Y. Choi, J.S. Kim, S.L. Ingale // Journal of Animal Science. – 2011. – Vol. 89, № 6. – P. 1795-1804.

327. Cosby, D.E. Salmonella and Antimicrobial Resistance in Broilers: A Review. J. Appl. / D.E. Cosby, et al. // Poult. Res. – 2015. – № 24. – P. 408-426.
328. Evans, T. Global broiler production to maintain growth / T. Evans // Poultry International. – 2009. – Vol. 48, № 6. – P. 12-14.
329. Ganina, K.K. Combined Drug with Antibacterial Effect Supports the Normal Intestinal Microflora / K.K. Ganina, et al. // Bull Exp Biol Med. – 2023. – № 175 (1). – P. 37-40.
330. Hassan, S. Impact of dietary vitamin (E) and Eruca sativa seeds powder on broiler productivity, health, carcass characteristics, and meat quality / Saber Hassan, et al. // Anim Biotechnol. – 2023. – № 34 (9). – P. 5037-5054.
331. Kaloev, B.S. The effect of enzyme preparations and lecithin in feed on biological value of broiler meat / B.S. Kaloev, M.O. Ibragimov, B.B. Nogaeva // J. Livest. Sci. – 2021. – V. 12, № 3. – P. 155-160.
332. Kelly, D., Tucker, L. Regulation of gut function, bacterial attachment and immunity // Poultry International. – 2004. – Vol. 43. – № 10. – P. 32-36.
333. Kidd, M.T. Nutritional Consideration Concerning Threonine in Broilers / M.T. Kidd // J. Worlds Poult. Science. – 2000. – Vol. 56. – P. 139-151.
334. Lammers, K.M. Effect of probiotic Strains on Interleukin 8 Production by HT 29/19 A Cells / K.M. Lammers, U. Helwig, E. Swennen // The Americ. of Gastro-ent. – 2002. – Vol. 97. – № 5. – P. 1182-1186.
335. Lan, Y. The role of the commensal gut microbial community in broiler chickens / Y. Lan [et al.] // World's Poultry Science Journal. – 2005. – Vol. 61. – № 1. – P. 95-104.
336. Lariviere, J-M. Effect of food restriction on rearing performance and welfare of a slow-growing chicken breed: a behavioral approach / J-M. Lariviere, M. Vandenheede, P. Leroy // International Journal of Poultry Science. – 2009. – Vol. 8. – № 7. – P. 684-688.
337. Lazzi C., Meli F., et al. Growth promotion of Bifidobacterium species by poultry bone and meat trimming hydrolysate // Journal of Food Science. – 2011. – T. 76. – № 6. – P.392-397.

338. Liu, T.-Y., Effects of Probiotics on Growth, Pork Quality and Serum Metabolites in Growing-finishing Pigs / T.-Y. Liu, Su Bin-chao, Jia-li Wang, Chao Zhang, An-shan Shan // Journal of Northeast Agricultural University (English Edition). – December 2013. – Issue 4. – P. 57-63.

339. Manyeula, F. Soybean replacement value of canola meal as measured by growth performance and feed efficiency in broiler chickens / F. Manyeula, et al. // Poult Sci. – 2025. – № 104 (3). – P. 104876.

340. Mavrommatis, A. Effect of a Carotenoid Extract from Citrus reticulata By-Products on the Immune-Oxidative Status of Broilers / A. Mavrommatis, et al. // Antioxidants (Basel). – 2022. – № 10;11 (1). – P. 144.

341. Nasr, J. Increasing amino acids density improves broiler live weight / J. Nasr and F. Kheiri // International journal of poultry science. – 2011. – Vol. 10 (7). – P. 523-526.

342. Pesti, G.M. Impact of dietary amino acid and crude protein levels in broiler feeds on biological performance / G.M. Pesti // J. Appl. Poultry Res. – 2009. – P. 477-486.

343. Remignon, H. Current advances in proteomic analysis and for the resolution of poultry meat quality problems / H. Remignon [et al.] // World's Poultry Science Journal. – 2006. – Vol. 62. – № 1. – P. 123-129.

344. Researches on growth performances in bio-poultry / M. Tudorache, I. Van, I. Custura, et al. // Lucrari stiintifice. Ser. D 52 The 38th International session of scientific communication of the Faculty of animal science, Bucharest, Romania. – 2009. – P. 343-348.

345. Riley, W.W. Effect of oxidized beta-carotene on the growth and feed efficiency of broilers / W.W. Riley, et al. // Poult Sci. – 2021. – № 100 (6). – P. 101088.

346. Selle, P.H. Impact of exogenous enzymes in sorghum or wheatbased broiler diets on nutrient utilization and growth performance / P.H. Selle, D.J. Cadogan, Y.J. Ru, G.G. Partidge // International Journal of Poultry Science. – 2010. – Vol. 9 (1). – P. 53-58.

347. Vogmann, H., et al. The effects of crude and refined low erucic acid rape-seed oils in diets for broiler chickens // Br. Poultry Sci. – 1975. – V. 16. – № 1. – P.63-68.

348. Waldroup, P.W. Effects of supplementing broilers diets low in crude protein with essential and nonessential amino acid / P.W. Waldroup, Q. Jiang, C.A. Fritts // International journal of poultry science. – 2005. – P. 425-431.

349. Wang, J.Q. Evaluation of probiotic bacteria for their effects on the growth performance and intestinal microbiota of newly-weaned pigs fed fermented high-moisture maize / J.Q. Wang, F.G. Yin, C. Zhu, H. Yu, S.J. Niven, C.F.M. de Lange, J. Gong // Livestock Science. – 2012. – Issues 1-3. – P. 79-86.

350. Wang, Y. Effects of maternal and dietary vitamin A on growth performance, meat quality, antioxidant status, and immune function of offspring broilers / Yibing Wang, Long Li, Zhongyong Gou, Fang Chen, Qiuli Fan, Xiajing Lin, Jinling Ye, Chang Zhang, Shouqun Jiang // Poult Sci. – 2020. – № 99(8). – P. 3930-3940.

351. Zaetarian, F. The threonine requirements and its effects on growth performance and gut morphology of broiler chicken fed different levels of protein / F. Zaetarian, M. Zaghari, M. Shivasad // International journal of poultry science. – 2008. – Vol. 7(12). – P. 1207-1215.

352. Zakaria, H.A.H. The influence of supplemental multi-enzyme feed additive on performance carcass characteristics and meat quality traits of broiler chickens / H.A.H. Zakaria, Mohammad A.R. Jamal, Majde A.A. Ishmais // International Journal of Poultry Science. – 2010. – Vol. 9 (2). – P. 126-133.

353. Zimmermann, J.A. Effects of probiotics in swines growth performance: a meta-analysis of randomized controlled trials / J.A. Zimmermann, M.L. Fusari, E. Rossler, J.E. Blajman, A. Romero-Scharpen, D.M. Astesana, C.R. Olivero, A.P. Berisvil, M.L. Signorini, M.V. Zbrun, L.S. Frizzo, L.P. Soto // Animal Feed Science and Technology. – 2016. – 24 June.

354. Zhou, Y. Improved energy-utilizing efficiency by enzyme preparation supplement in broiler diets with different metabolizable energy levels / Y. Zhou, Z. Jiang, D. Lv, N. Wang // Poultry Sci. February. – 2009. – Vol. 88. – № 2. – P. 316-322.

355. Zwolinska-Wcislo, M. Are probiotics effective in the treatment of fungal colonization of the gastrointestinal tract? / M. Zwolinska-Wcislo, T. Brzozowski, T. Mach // Journal of Pharmacology. – 2006. – № 57. – P. 35-49.

**Приложение А
(обязательное)**

**Питательность и состав комбикормов для цыплят-бройлеров
Среднесуточные рационы для молодняка свиней**

Приложение 1

Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-2)
для цыплят-бройлеров в возрасте 5-14 дней, %

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Пшеница (СП-11%)	43,93	43,90	43,89	43,88
Соевый шрот (СП-46%)	28,75	28,75	28,75	28,75
Кукуруза (СП-8,5%)	10,00	10,00	10,00	10,00
Рыбная мука (СП-65%)	4,00	4,00	4,00	4,00
Горох (СП-21,4%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	1,45	1,45	1,45	1,45
Масло подсолнечное	5,38	5,38	5,38	5,38
Премикс «Старт»	2,00	2,00	2,00	2,00
Деф. фосфат	1,44	1,44	1,44	1,44
Соль	0,05	0,05	0,05	0,05
Триптофан (98%)	-	0,03	0,04	0,05
В 100 г содержится, г:				
обменная энергия, МДж	1,27	1,27	1,27	1,27
сырой протеин	23,11	23,13	23,14	23,15
сырая клетчатка	2,83	2,83	2,83	2,83
сырой жир	7,30	7,30	7,30	7,30
лизин	1,46	1,46	1,46	1,46
метионин	0,67	0,67	0,67	0,67
метионин+цистин	1,03	1,03	1,03	1,03
треонин	0,95	0,95	0,95	0,95
триптофан	0,21	0,24	0,25	0,26
линолевая кислота	4,30	4,30	4,30	4,30
кальций	1,00	1,00	1,00	1,00
фосфор	0,85	0,85	0,85	0,85

**Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-5)
для цыплят-бройлеров в возрасте 15-28 дней, %**

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Пшеница (СП-11%)	51,96	51,93	51,92	51,91
Соевый шрот (СП-46%)	19,24	19,24	19,24	19,24
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Кукуруза (СП-8,5%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Горох (СП-21,4%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Подсолнечник нешелуш. (СП-16,5%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Мясокостная мука (СП-62-64%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Рыбная мука (СП-65%)	2,00	2,00	2,00	2,00
Премикс «Рост»	1,50	1,50	1,50	1,50
Масло подсолнечное	5,22	5,22	5,22	5,22
Триптофан (98%)	-	0,03	0,04	0,05
Дефтор. фосфат	1,37	1,37	1,37	1,37
Мел (Са-35%)	0,18	0,18	0,18	0,18
Соль	0,03	0,03	0,03	0,03
В 100 г содержится, г:				
обменная энергия, МДж	1,30	1,30	1,30	1,30
сырой протеин	21,45	21,47	21,48	21,49
сырая клетчатка	8,26	8,26	8,26	8,26
сырой жир	3,60	3,60	3,60	3,60
лизин	1,22	1,22	1,22	1,22
метионин	0,60	0,60	0,60	0,60
метионин+цистин	0,98	0,98	0,98	0,98
треонин	0,85	0,85	0,85	0,85
триптофан	0,18	0,20	0,22	0,23
линолевая кислота	4,78	4,78	4,78	4,78
кальций	0,88	0,88	0,88	0,88
фосфор	0,82	0,82	0,82	0,82

Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-6)
для цыплят-бройлеров в возрасте 29-34 дней, %

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Пшеница (СП-13,5%)	63,67	63,64	63,63	63,62
Соевый шрот (СП-46%)	12,00	12,00	12,00	12,00
Мясокостная мука (СП-62-69%)	4,50	4,50	4,50	4,50
Шрот подсолнечный (СП-36,5%)	4,87	4,87	4,87	4,87
Масло подсолнечное	4,96	4,96	4,96	4,96
Мел (Са-36,%)	0,75	0,75	0,75	0,75
Дрожжи кормовые (СП-42%)	1,86	1,86	1,86	1,86
Кукурузный глютен	1,50	1,50	1,50	1,50
Соль	0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс «П5Финиш»	1,50	1,50	1,50	1,50
Рыбная мука (СП-65%)	1,50	1,50	1,50	1,50
Селатесь ВА сухой	0,30	0,30	0,30	0,30
Птичий жир	1,60	1,60	1,60	1,60
Монокальций фосфат	0,29	0,29	0,29	0,29
Лизин	0,10	0,10	0,10	0,10
Провигард	0,50	0,50	0,50	0,50
Триптофан (98%)	-	0,03	0,04	0,05
В 100 г содержится, г:				
обменная энергия, МДж	1,33	1,33	1,33	1,33
сырой протеин	21,86	21,88	21,89	21,90
сырая клетчатка	3,85	3,85	3,85	3,85
сырой жир	8,50	8,50	8,50	8,50
лизин	1,14	1,14	1,14	1,14
метионин	0,57	0,57	0,57	0,57
метионин+цистин	0,99	0,99	0,99	0,99
треонин	0,84	0,84	0,84	0,84
триптофан	0,17	0,20	0,21	0,22
линолевая кислота	4,25	4,25	4,25	4,25
кальций	0,92	0,92	0,92	0,92
фосфор	0,63	0,63	0,63	0,63

Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-7)

для цыплят-бройлеров в возрасте 35-40 дней, %

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Пшеница (СП-11,0%)	59,03	59,00	58,99	58,98
Соевый шрот (СП-46,0%)	17,80	17,80	17,80	17,80
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Мясокостная мука (СП-62-64%)	4,60	4,60	4,60	4,60
Подсолнечник нешелуш. (СП-16,5%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Рыбная мука (СП-65%)	1,50	1,50	1,50	1,50
Масло подсолнечное	3,87	3,87	3,87	3,87
Жир птичий	2,60	2,60	2,60	2,60
Премикс «Финиш»	1,50	1,50	1,50	1,50
Дефтор. фосфат	1,25	1,25	1,25	1,25
Мел (Са-35%)	0,25	0,25	0,25	0,25
Соль	0,10	0,10	0,10	0,10
Триптофан (98%)	-	0,03	0,04	0,05
В 100 г содержится, г:				
обменная энергия, МДж	1,34	1,34	1,34	1,34
сырой протеин	21,21	21,23	21,24	21,25
сырая клетчатка	3,47	3,47	3,47	3,47
сырой жир	9,59	9,59	9,59	9,59
лизин	1,16	1,16	1,16	1,16
метионин	0,54	0,54	0,54	0,54
метионин+цистин	0,93	0,93	0,93	0,93
треонин	0,82	0,82	0,82	0,82
триптофан	0,15	0,18	0,19	0,20
линолевая кислота	4,04	4,04	4,04	4,04
кальций	0,88	0,88	0,88	0,88
фосфор	0,80	0,80	0,80	0,80

Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-0)

для цыплят-бройлеров в возрасте 1-4 дня, %

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Кукуруза (СП-8,5%)	34,00	34,00	34,00	34,00
Пшеница (СП-11%)	18,15	18,08	18,07	18,07
Горох (СП-21,4%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Соевый шрот (СП-46%)	33,74	33,74	33,74	33,74
2% БВМК	2,00	2,00	2,00	2,00
Рыбная мука (СП-65%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Масло подсолнечное	3,24	3,24	3,24	3,24
Мел (Са-35%)	1,56	1,56	1,56	1,56
Монокальций фософат	1,21	1,21	1,21	1,21
Хайджин форте	0,10	0,10	0,10	0,10
Триптофан	-	0,04	0,04	0,04
«Хондро Тан»	-	0,03	0,035	0,04
В 100 г комбикорма содержится, г:				
обменная энергия, МДж/кг	12,60	12,60	12,60	12,60
сырой протеин	23,00	23,03	23,03	23,03
сырая клетчатка	2,77	2,77	2,77	2,77
сырой жир	5,65	5,65	5,65	5,65
лизин	1,54	1,54	1,54	1,54
метионин	0,67	0,67	0,67	0,67
метионин+цистин	1,04	1,04	1,04	1,04
триптофан	0,23	0,27	0,27	0,27
треонин	0,99	0,99	0,99	0,99
линолевая кислота	3,14	3,14	3,14	3,14
кальций	0,99	0,99	0,99	0,99
фосфор	0,72	0,72	0,72	0,72
натрий	0,18	0,18	0,18	0,18

Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-2)

для цыплят-бройлеров в возрасте 5-14 дней, %

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Пшеница (СП-11%)	10,00	10,00	10,00	10,00
Кукуруза (СП-8,5%)	43,62	43,55	43,54	43,54
Горох (СП-21,4%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Соевый шрот (СП-46%)	28,74	28,74	28,74	28,74
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	1,45	1,45	1,45	1,45
Рыбная мука (СП-65%)	4,00	4,00	4,00	4,00
Масло подсолнечное	5,38	5,38	5,38	5,38
2% Премикс «Старт»	2,00	2,00	2,00	2,00
Дефтор. фосфат	1,44	1,44	1,44	1,44
Еврогвард Драй	0,30	0,30	0,30	0,30
Соль	0,05	0,05	0,05	0,05
ДЛ-Метионин (99%)	0,02	0,02	0,02	0,02
Триптофан	-	0,04	0,04	0,04
«Хондро Тан»	-	0,03	0,035	0,04
В 100 г комбикорма содержится, г:				
обменная энергия, МДж/кг	12,75	12,75	12,75	12,75
сырой протеин	23,08	23,11	23,11	23,11
сырая клетчатка	2,83	2,83	2,83	2,83
сырой жир	7,30	7,30	7,30	7,30
лизин	1,46	1,46	1,46	1,46
метионин	0,68	0,68	0,68	0,68
метионин+цистин	1,05	1,05	1,05	1,05
триптофан	0,22	0,26	0,26	0,26
треонин	0,95	0,95	0,95	0,95
линолевая кислота	4,30	4,30	4,30	4,30
кальций	1,07	1,07	1,07	1,07
фосфор	0,84	0,84	0,84	0,84
натрий	0,20	0,20	0,20	0,20

**Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-5)
для цыплят-бройлеров в возрасте 15-28 дней, %**

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Кукуруза (СП-8,5%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Пшеница (СП-11%)	51,55	51,48	51,47	51,47
Горох (СП-21,4%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Соевый шрот (СП-46%)	19,23	19,23	19,23	19,23
Подсолнечник нешелу- шенный (СП-16,5%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Рыбная мука (СП-65%)	2,00	2,00	2,00	2,00
Мясокостная мука (СП- 62-64%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Масло подсолнечное	5,23	5,23	5,23	5,23
1,5% Премикс «Рост»	1,50	1,50	1,50	1,50
Дефтор. фосфат	1,37	1,37	1,37	1,37
Еврогвард Драй	0,30	0,30	0,30	0,30
Мел (Са-35%)	0,18	0,18	0,18	0,18
Л – Лизин HCl	0,09	0,09	0,09	0,09
Соль	0,03	0,03	0,03	0,03
ДЛ-Метионин (99%)	0,02	0,02	0,02	0,02
Триптофан	-	0,04	0,04	0,04
«Хондро Тан»	-	0,03	0,035	0,04
В 100 г комбикорма содержится, г:				
обменная энергия, МДж/кг	13,00	13,00	13,00	13,00
сырой протеин	21,50	21,53	21,53	21,53
сырая клетчатка	3,59	3,59	3,59	3,59
сырой жир	8,26	8,26	8,26	8,26
лизин	1,29	1,29	1,29	1,29
метионин	0,61	0,61	0,61	0,61
метионин+цистин	0,99	0,99	0,99	0,99
триптофан	0,21	0,25	0,25	0,25
треонин	0,85	0,85	0,85	0,85
линолевая кислота	4,78	4,78	4,78	4,78
кальций	0,94	0,94	0,94	0,94
фосфор	0,83	0,83	0,83	0,83
натрий	0,19	0,19	0,19	0,19

Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-6)

для цыплят-бройлеров в возрасте 29-34 дня, %

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Пшеница (СП-11%)	58,26	58,19	58,18	58,18
Соевый шрот (СП-46%)	18,90	18,90	18,90	18,90
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Подсолнечник нешелушенный (СП-16,5%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Рыбная мука (СП-65%)	1,50	1,50	1,50	1,50
Мясокостная мука (СП-62-64%)	4,50	4,50	4,50	4,50
Масло подсолнечное	6,23	6,23	6,23	6,23
1,5% Премикс «Финиш»	1,50	1,50	1,50	1,50
Дефтор. фосфат	1,23	1,23	1,23	1,23
Мел (Са-35%)	0,24	0,24	0,24	0,24
Хайджин форте	0,08	0,08	0,08	0,08
Л – Лизин HCl	0,03	0,03	0,03	0,03
Соль	0,02	0,02	0,02	0,02
ДЛ-Метионин (99%)	0,01	0,01	0,01	0,01
Триптофан	-	0,04	0,04	0,04
«Хондро Тан»	-	0,03	0,035	0,04
В 100 г комбикорма содержится, г:				
обменная энергия, МДж/кг	13,30	13,30	13,30	13,30
сырой протеин	21,50	21,53	21,53	21,53
сырая клетчатка	3,50	3,50	3,50	3,50
сырой жир	9,29	9,29	9,29	9,29
лизин	1,18	1,18	1,18	1,18
метионин	0,57	0,57	0,57	0,57
метионин+цистин	0,97	0,97	0,97	0,97
триптофан	0,19	0,23	0,23	0,23
треонин	0,84	0,84	0,84	0,84
линолевая кислота	5,40	5,40	5,40	5,40
кальций	0,89	0,89	0,89	0,89
фосфор	0,80	0,80	0,80	0,80
натрий	0,18	0,18	0,18	0,18

Состав и питательность полнорационного комбикорма (ПК-7)

для цыплят-бройлеров в возрасте 35-40 дней, %

Показатель	Группа			
	контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Пшеница (СП-11%)	58,90	58,83	58,82	58,82
Соевый шрот (СП-46%)	17,80	17,80	17,80	17,80
Подсолнечный шрот (СП-36,4%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Подсолнечник нешелушенный (СП-16,5%)	2,50	2,50	2,50	2,50
Рыбная мука (СП-65%)	1,50	1,50	1,50	1,50
Мясокостная мука (СП-62-64%)	4,60	4,60	4,60	4,60
Масло подсолнечное	3,87	3,87	3,87	3,87
Жир птичий	2,60	2,60	2,60	2,60
1,5% Премикс «Финиш»	1,50	1,50	1,50	1,50
Дефтор. фосфат	1,25	1,25	1,25	1,25
Мел (Са-35%)	0,24	0,24	0,24	0,24
Хайджин форте	0,08	0,08	0,08	0,08
Соль	0,10	0,10	0,10	0,10
Л – Лизин HCl	0,06	0,06	0,06	0,06
Триптофан	-	0,04	0,04	0,04
«Хондро Тан»	-	0,03	0,035	0,04
В 100 г комбикорма содержится, г:				
обменная энергия, МДж/кг	13,35	13,35	13,35	13,35
сырой протеин	21,25	21,28	21,28	21,28
сырая клетчатка	3,47	3,47	3,47	3,47
сырой жир	9,59	9,59	9,59	9,59
лизин	1,20	1,20	1,20	1,20
метионин	0,54	0,54	0,54	0,54
метионин+цистин	0,93	0,93	0,93	0,93
триптофан	0,19	0,23	0,23	0,23
треонин	0,83	0,83	0,83	0,83
линолевая кислота	4,05	4,05	4,05	4,05
кальций	0,88	0,88	0,88	0,88
фосфор	0,80	0,80	0,80	0,80
натрий	0,21	0,21	0,21	0,21

Среднесуточные рационы для свиней
(контроль, 2 и 4 группы опыта)

Показатель	Среднесуточная дача, кг					
Комбикорм, кг:						
СК-4	1,4					
СК-5		1,7	2,2	-	-	-
СК-6	-	-	-	2,7	3,2	-
СК-7	-	-	-	-	-	3,6
Премикс Краснодонский, г	7,0	8,5	11,0	13,5	16,0	18,0
В рационе содержится:						
ЭКЕ	1,62	1,85	2,31	2,82	3,34	3,75
обменной энергии, МДж	16,20	18,50	23,10	28,20	33,40	37,50
сырого протеина, г	244,6	280,4	320,8	343,1	407,1	456,9
сухого вещества, кг	1,17	1,48	1,92	2,37	2,83	3,18
переваримого протеина,	199,6	204,2	248,7	270,2	296,2	329,1
лизина, г	11,67	12,82	14,64	15,31	18,14	20,42
метионина+цистина, г	7,38	8,22	8,98	9,12	10,84	12,18
сырой клетчатки, г	58,7	70,9	118,2	147,3	174,5	196,2
сырого жира, г	37,32	45,94	99,48	116,45	150,48	179,97
кальция, г	12,54	14,95	16,10	18,82	23,42	26,10
фосфора, г	9,58	11,62	12,95	15,34	18,44	20,87
магния, г	2,15	2,77	3,10	4,09	4,89	5,68
железа, мг	104,8	126,7	215,1	272,6	324,1	365,6
цинка, мг	57,22	69,83	152,41	201,10	238,72	268,78
марганца, мг	53,71	65,24	87,92	104,16	124,28	143,48
кобальта, мг	0,30	0,58	1,01	1,12	1,46	1,65
йода, мг	0,42	0,64	0,83	0,99	1,17	1,32
меди, мг	15,14	17,52	42,63	55,41	65,79	76,85
каротина, мг	2,1	2,2	2,3	2,6	3,1	3,7
витамина А, тыс. МЕ	5,31	6,23	7,62	9,28	11,03	12,43
витамина Д, тыс. МЕ	1,34	1,48	1,62	1,79	2,14	2,63
витамина Е, мг	10,50	11,08	12,34	14,08	16,58	18,57
витамина В ₁ , мг	4,74	5,20	7,85	9,11	10,81	12,21
витамина В ₂ , мг	1,32	1,48	1,63	2,15	2,69	3,14
витамина В ₃ , мг	5,04	7,26	9,18	11,27	14,10	15,78
витамина В ₅ , мг	97,44	99,23	114,08	125,10	179,22	199,81
витамина В ₆ , мг	9,58	11,74	18,69	24,35	28,72	32,24
витамина В ₁₂ , мг	0,88	0,92	1,23	1,35	1,74	1,89

Среднесуточные рационы для свиней 1 группы опыта

Показатель	Среднесуточная дача, кг					
Комбикорм, кг:						
СК-4	1,4					
СК-5		1,7	2,2	-	-	-
СК-6	-	-	-	2,7	3,2	-
СК-7	-	-	-	-	-	3,6
«Бацелл», г	4,2	5,1	6,6	8,1	9,6	10,8
Премикс «Краснодонский» г	7,0	8,5	11,0	13,5	16,0	18,0
В рационе содержится:						
ЭЖЕ	1,62	1,85	2,31	2,82	3,34	3,75
обменной энергии, МДж	16,20	18,50	23,10	28,20	33,4	37,50
сырого протеина, г	244,6	280,4	320,8	343,1	407,1	456,9
сухого вещества, кг	1,17	1,48	1,92	2,37	2,83	3,18
переваримого протеина, г	199,6	204,2	248,7	270,2	296,2	329,1
лизина, г	11,67	12,82	14,64	15,31	18,14	20,42
метионина+цистина, г	7,38	8,22	8,98	9,12	10,84	12,18
сырой клетчатки, г	58,7	70,9	118,2	147,3	174,5	196,2
сырого жира, г	37,32	45,94	99,48	116,45	150,48	179,97
кальция, г	12,54	14,95	16,10	18,82	23,42	26,10
фосфора, г	9,58	11,62	12,95	15,34	18,44	20,87
магния, г	2,69	3,32	3,88	5,10	5,61	6,82
железа, мг	118,52	137,81	233,40	297,12	342,03	394,86
цинка, мг	58,49	70,43	165,96	208,80	241,09	271,20
марганца, мг	68,18	82,15	109,44	130,22	154,73	180,78
кобальта, мг	0,38	0,75	1,32	1,45	1,92	2,16
йода, мг	0,42	0,64	0,83	0,99	1,17	1,32
меди, мг	15,39	17,83	43,41	56,44	67,03	78,31
каротина, мг	2,1	2,2	2,3	2,6	3,1	3,7
витамина А, тыс. МЕ	5,31	6,23	7,62	9,28	11,03	12,43
витамина Д, тыс. МЕ	1,34	1,48	1,62	1,79	2,14	2,63
витамина Е, мг	10,50	11,08	12,34	14,08	16,58	18,57
витамина В ₁ , мг	4,74	5,20	7,85	9,11	10,81	12,21
витамина В ₂ , мг	1,32	1,48	1,63	2,15	2,69	3,14
витамина В ₃ , мг	5,04	7,26	9,18	11,27	14,10	15,78
витамина В ₅ , мг	97,44	99,23	114,08	125,10	179,22	199,81
витамина В ₆ , мг	9,58	11,74	18,69	24,35	28,72	32,24
витамина В ₁₂ , мг	0,88	0,92	1,23	1,35	1,74	1,89

Среднесуточные рационы для свиней 3 группы опыта

Показатель	Среднесуточная дача, кг					
Комбикорм, кг:						
СК-4	1,4					
СК-5		1,7	2,2	-	-	-
СК-6	-	-	-	2,7	3,2	-
СК-7	-	-	-	-	-	3,6
«Бацелл», г	4,2	5,1	6,6	8,1	9,6	10,8
Бишофит, мл	2	2	2	2	2	2
Премикс «Краснодонский» г	7,0	8,5	11,0	13,5	16,0	18,0
В рационе содержится:						
ЭКЕ	1,62	1,85	2,31	2,82	3,34	3,75
обменной энергии, МДж	16,20	18,50	23,10	28,20	33,4	37,50
сырого протеина, г	244,6	280,4	320,8	343,1	407,1	456,9
сухого вещества, кг	1,17	1,48	1,92	2,37	2,83	3,18
переваримого протеина, г	199,6	204,2	248,7	270,2	296,2	329,1
лизина, г	11,67	12,82	14,64	15,31	18,14	20,42
метионина+цистина, г	7,38	8,22	8,98	9,12	10,84	12,18
сырой клетчатки, г	61,8	72,1	120,3	149,6	186,2	199,6
сырого жира, г	37,32	45,94	99,48	116,45	150,48	179,97
кальция, г	12,54	14,95	16,10	18,82	23,42	26,10
фосфора, г	9,58	11,62	12,95	15,34	18,44	20,87
магния, г	2,15	2,77	3,10	4,09	4,81	5,68
железа, мг	104,8	126,7	215,1	272,6	324,1	365,6
цинка, мг	57,22	69,83	152,41	201,10	238,72	268,78
марганца, мг	53,71	65,24	87,92	104,16	124,28	143,48
кобальта, мг	0,30	0,58	1,01	1,12	1,46	1,65
йода, мг	0,42	0,64	0,83	0,99	1,17	1,32
меди, мг	15,14	17,52	42,63	55,41	65,79	76,85
каротина, мг	2,1	2,2	2,3	2,6	3,1	3,7
витамина А, тыс. МЕ	5,31	6,23	7,62	9,28	11,03	12,43
витамина Д, тыс. МЕ	1,34	1,48	1,62	1,79	2,14	2,63
витамина Е, мг	10,50	11,08	12,34	14,08	16,58	18,57
витамина В ₁ , мг	4,74	5,20	7,85	9,11	10,81	12,21
витамина В ₂ , мг	1,32	1,48	1,63	2,15	2,69	3,14
витамина В ₃ , мг	5,04	7,26	9,18	11,27	14,10	15,78
витамина В ₅ , мг	97,44	99,23	114,08	125,10	179,22	199,81
витамина В ₆ , мг	9,58	11,74	18,69	24,35	28,72	32,24
витамина В ₁₂ , мг	0,88	0,92	1,23	1,35	1,74	1,89

Среднесуточные рационы для свиней
(группа контроля)

Показатель	Ед. изме- рения	Среднесуточная дача по месяцам, кг			
		март	апрель	май	июнь
Комбикорм СК-6	кг	2,60	2,80	-	-
Комбикорм СК-7	кг	-	-	3,30	3,47
В рационе содержится:					
ЭКЕ		3,13	3,37	4,09	4,30
обменной энергии	МДж	31,33	33,74	40,93	43,03
сухого вещества	кг	2,27	2,44	2,84	2,99
сырого протеина	г	383,40	412,39	441,87	464,63
переваримого протеина	г	294,95	317,64	327,71	344,60
лизин	г	17,01	18,31	17,75	18,66
метионин + цистин	г	10,13	10,91	12,49	13,13
треонина	г	12,92	13,92	13,61	14,32
сырой клетчатки	г	140,15	150,93	165,86	174,41
кальций	г	18,61	20,05	23,67	24,89
фосфора	г	15,06	16,22	18,99	19,97
соли	г	10,40	11,20	13,20	13,88
железа	мг	227,79	245,32	285,60	300,32
меди	мг	13,65	14,70	18,40	19,35
цинка	мг	83,02	89,41	107,29	112,82
марганца	мг	48,36	52,08	75,63	79,52
кобальта	мг	0,34	0,37	0,50	0,53
йода	мг	0,52	0,56	0,66	0,70
селен	мг	0,18	0,20	0,20	0,21
витамина А	тыс. МЕ	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина D	тыс. МЕ	0,60	0,64	0,76	0,80
витамина Е	мг	65,00	70,00	82,50	86,75
витамина В ₁	мг	5,20	5,60	6,60	6,94
витамина В ₂	мг	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина В ₃	мг	31,20 ДО	33,60	39,60	41,64
витамина В ₄	г	2,60	2,80	3,30	3,47
витамина В ₅	мг	130,00	140,00	165,00	173,50
витамина В ₁₂	мкг	52,00	56,00	66,00	69,40

Среднесуточные рационы для свиней
(1 группа опыта)

Показатель	Ед. измерения	Среднесуточная дача по месяцам, кг			
		март	апрель	май	июнь
Комбикорм СК-6	кг	2,60	2,80	-	-
Комбикорм СК-7	кг	-	-	3,30	3,47
Тетра +	г	104,00	112,00	132,00	138,80
В рационе содержится:					
ЭЖЕ		3,31	3,56	4,32	4,54
обменной энергии	МДж	33,14	35,69	43,23	45,45
сухого вещества	кг	2,33	2,51	2,92	3,07
сырого протеина	г	393,69	423,98	454,94	478,37
переваримого протеина	г	300,91	324,06	335,28	352,56
лизин	г	17,38	18,70	18,21	19,15
метеонин + цистин	г	10,37	11,17	12,80	13,45
треонина	г	13,14	14,16	13,89	14,62
сырой клетчатки	г	147,03	158,34	174,59	183,59
кальций	г	18,75	20,20	23,85	25,08
фосфора	г	15,75	16,96	19,86	20,89
соли	г	10,40	11,20	13,20	13,88
железа	мг	235,53	253,66	295,43	310,65
меди	мг	14,49	15,60	19,46	20,47
цинка	мг	86,12	92,75	111,23	116,96
марганца	мг	51,13	55,07	79,15	83,22
кобальта	мг	0,36	0,39	0,52	0,55
йода	мг	0,52	0,56	0,66	0,70
селен	мг	0,86	0,93	1,06	1,11
витамина А	тыс. МЕ	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина D	тыс. МЕ	0,60	0,64	0,76	0,80
витамина Е	мг	65,00	70,00	82,50	86,75
витамина В ₁	мг	5,20	5,60	6,60	6,94
витамина В ₂	мг	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина В ₃	мг	31,20	33,60	39,60	41,64
витамина В ₄	г	2,60	2,80	3,30	3,47
витамина В ₅	мг	130,00	140,00	165,00	173,50
витамина В ₁₂	мкг	52,00	56,00	66,00	69,40

Среднесуточные рационы для свиней
(2 группа опыта)

Показатель	Ед. измерения	Среднесуточная дача по месяцам, кг			
		март	апрель	май	июнь
Комбикорм СК-6	кг	2,60	2,80	-	-
Комбикорм СК-7	кг	-	-	3,30	3,47
Глималаск	г	104,00	112,00	132,00	138,80
В рационе содержится:					
ЭЖЕ		3,13	3,37	4,09	4,30
обменной энергии	МДж	31,33	33,74	40,93	43,03
сухого вещества	кг	2,27	2,44	2,84	2,99
сырого протеина	г	383,40	412,89	441,87	464,63
переваримого протеина	г	294,95	317,64	327,71	344,60
лизин	г	17,01	18,31	17,75	18,66
метеонин + цистин	г	10,13	10,91	12,49	13,13
треонина	г	12,92	13,92	13,61	14,32
сырой клетчатки	г	140,15	150,93	165,86	174,41
кальций	г	18,61	20,05	23,67	24,89
фосфора	г	15,06	16,22	18,99	19,97
соли	г	10,40	11,20	13,20	13,88
железа	мг	227,79	245,32	285,60	300,32
меди	мг	13,65	14,70	18,40	19,35
цинка	мг	83,02	89,41	107,29	112,82
марганца	мг	48,36	52,08	75,63	79,52
кобальта	мг	0,34	0,37	0,50	0,53
йода	мг	0,52	0,56	0,66	0,70
селен	мг	0,18	0,20	0,20	0,21
витамина А	тыс. МЕ	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина D	тыс. МЕ	0,60	0,64	0,76	0,80
витамина Е	мг	65,00	70,00	82,50	86,75
витамина В ₁	мг	5,20	5,60	6,60	6,94
витамина В ₂	мг	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина В ₃	мг	31,20	33,60	39,60	41,64
витамина В ₄	г	2,60	2,80	3,30	3,47
витамина В ₅	мг	130,00	140,00	165,00	173,50
витамина В ₁₂	мкг	52,00	56,00	66,00	69,40

**Приложение Б
(обязательное)**

Патентные документы и свидетельства о регистрации баз данных

Б.1 Полученный патент № 2623480 представлен на рисунке Б.1.



Рисунок Б.1 – Патент № 2623480

Б.2 Решение о выдаче патента № 2836242 Кормовая добавка для цыплят-бройлеров : № 2024104972 представлен на рисунке Б.2.

Бх № 05 НОД 15

70111
Вараксин А.П.
Форма № 01 ИЭ-2014

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(РОСПАТЕНТ)

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993. Телефон (8-499) 240-60-15. Факс (8-495) 531-63-18

На № - от -
Наш № 2024104972/10(010991)
При перепечатке просим ссылаться на номер заявки
Исходящая корреспонденция от
09.01.2025

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, Долговой А.И.
пр. Университетский, 26
г. Волгоград
400002
На оплату ВСЗ

РЕШЕНИЕ
о выдаче патента на изобретение

(21) Заявка № 2024104972/10(010991) (22) Дата подачи заявки 27.02.2024

В результате экспертизы заявки на изобретение по существу установлено, что
заявленное изобретение
относится к объектам патентных прав, соответствует условиям патентоспособности,
сущность заявленного изобретения (изобретений) в документах заявки раскрыта с
полнотой, достаточной для осуществления изобретения (изобретений)*, в связи с чем
принято решение о выдаче патента на изобретение.

Заключение по результатам экспертизы прилагается.

Приложение: на 6 л. в 1 экз.

И.о. начальника
Управления организации
предоставления
государственных услуг

Документ подписан электронной подписью
Сведения о сертификате ЭП
Сертификат
045B88AE0068B1E2944A80103408D619E3
Владелец Бобрышев
Антон Александрович
Срок действия с 06.05.2024 по 06.05.2025

А. А. Бобрышев

QR-код

*Проверка достаточности раскрытия сущности заявленного изобретения проводится по заявкам на изобретения, поданным после 01.10.2014.

Рисунок Б.2 – Решение о выдаче патента

Б.3 Заключение по результатам экспертизы патент № 2836242 Кормовая добавка для цыплят-бройлеров : № 2024104972 представлен на рисунке Б.3.

Приложение к форме № 01 ИЗ-2014
10,001

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕРТИЗЫ

(21) Заявка № 2024104972/10(010991) (22) Дата подачи заявки 27.02.2024
(24) Дата начала отсчета срока действия патента 27.02.2024

ПРИОРИТЕТ УСТАНОВЛЕН ПО ДАТЕ
(22) подачи заявки 27.02.2024

(72) Автор(ы) Варакин Александр Тихонович, Злепкина Наталья Александровна, Саломатин Виктор Васильевич, Злепкин Виктор Александрович, Злепкин Дмитрий Александрович, Гашук Руслан Александрович, RU

(73) Патентообладатель(и) Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волгоградский государственный аграрный университет" (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ), RU

(54) Название изобретения Кормовая добавка для цыплят-бройлеров

(из изобретения)

01	2	ДОМ 11.11.2024 ДОТ 16.12.2024	101304
----	---	----------------------------------	--------

ВНИМАНИЕ! С целью исключения ошибок просьба проверить сведения, приведенные в заключении, т.к. они без изменения будут внесены в Государственный реестр изобретений Российской Федерации, и незамедлительно сообщить об обнаруженных ошибках.

Рисунок Б.3 – Заключение по результатам экспертизы

Б.4 Полученное свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024622309 представлен на рисунке Б.4.



Рисунок Б.4 – Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024622309

Б.5 Полученное свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024622290 представлен на рисунке Б.4.



Рисунок Б.5 – Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024622290

Приложение В (обязательное)

Дипломы международных и российских конкурсов, специализированных выставок

В.1 Диплом полученный на российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2021» представлен на рисунке В.1.



Рисунок В.1 – Диплом, полученный на российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2021»

В.2 Диплом о награждении золотой медалью полученный, на Международной научно-практической конференции «Стратегия развития АПК России на основе рационального использования региональных генетических и сырьевых ресурсов» 06-07 июня 2024 представлен на рисунке В.2.



Рисунок В.2 – Диплом о награждении золотой медалью полученный, на Международной научно-практической конференции «Стратегия развития АПК России на основе рационального использования региональных генетических и сырьевых ресурсов»

В.3 Награждение золотой медалью полученная, За разработку и внедрение инноваций в АПК Волгоградской области Инновационные разработки в области животноводства Ноябрь 2024 г. представлен на рисунке В.3.



Рисунок В.3 – Золотая медаль За разработку и внедрение инноваций в АПК Волгоградской области «Инновационные разработки в области животноводства»

В.4 Диплом полученный на российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2024» представлен на рисунке В.4.



Рисунок В.4 – Диплом, полученный на российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2024»

В.5 Диплом I степени полученный, на Международной научно-практической конференции «Устойчивое технологическое развитие аграрно-пищевых систем – гарантия продовольственной безопасности» 19-20 июня 2025 представлен на рисунке В.5.



Рисунок В.5 – Диплом I степени Международной научно-практической конференции «Устойчивое технологическое развитие аграрно-пищевых систем – гарантия продовольственной безопасности»