

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 637.54.087.73

НА ПРАВАХ РУКОПИСИ

**ШАРИПОВА АЛЬФИЯ ФАРИТОВНА**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ  
«ВЕТОСПОРИН-АКТИВ»**

06.02.10 – частная зоотехния,  
технология производства продуктов животноводства

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

**Научный руководитель:**

доктор сельскохозяйственных  
наук, доцент Д.Д. Хазиев

Уфа 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	8
1.1 Факторы, характеризующие иммунологическую реактивность организма птицы	8
1.2 Применение пробиотиков в птицеводстве	17
1.3 Растительные компоненты в производстве рубленых полуфабрикатов из мяса птицы	29
2 МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	42
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	49
3.1 Сохранность цыплят-бройлеров	49
3.2 Динамика живой массы цыплят-бройлеров	51
3.3 Затраты корма и переваримость питательных веществ	55
3.4 Гематологические показатели	62
3.5 Морфологический состав тушек цыплят-бройлеров	64
3.6 Химический состав мяса цыплят-бройлеров	66
3.7 Биохимические показатели и физико-химические свойства мяса цыплят-бройлеров	71
3.8 Структурно-механические свойства мяса	75
3.9 Оценка качества мясопродуктов	76
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВЕТСПОРИН-АКТИВ»	81
5 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	84
ВЫВОДЫ	89
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	91
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	92

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** На сегодняшний день рост промышленного производства мяса птицы сопровождается повышением микробиологической и техногенной нагрузки на их организм. Широко известно, что заболевания все труднее поддаются профилактике и лечению, снижается иммунный статус птицы, нарушается баланс макро- и микроорганизмов и тем самым создаются свободные ниши для новых возбудителей инфекций. Возможность решения данной проблемы путем применения антибиотиков и химических препаратов, в том числе нового поколения, положительного результата не принесла. Антибиотики не обладают должной эффективностью, а штаммы многих возбудителей кишечных инфекций, выявленных в хозяйствах, приобрели к ним резистентность.

В связи с этим в последние годы получило широкое распространение использование в рационах птиц кормовых добавок, представляющих альтернативу антибиотикам (А.И. Шевченко и др., 2009).

Для повышения эффективности мясного птицеводства в настоящее время ведутся поиски, направленные на использование дешевых, безвредных и пригодных для массового применения кормовых средств, повышающих общую иммунологическую резистентность организма птицы, увеличивающих качество получаемой продукции. Кормовые добавки способны сбалансировать рационы по питательным веществам и способствуют более эффективному их усвоению, что в свою очередь стимулирует рост и продуктивность птиц.

С целью профилактики кишечных инфекций, повышения иммунного статуса птиц, поддержания баланса макро- и микроорганизмов в птицеводстве применяют пробиотики.

Известно, что пробиотики повышают жизнеспособность и продуктивные качества птицы. При этом отмечается качественное улучшение мяса, ко-

торое выражается в увеличении количества белка и оптимизации соотношения незаменимых аминокислот (Л.Н. Скворцова, 2011).

Важным аспектом выступает также качество мясного сырья, полученного при использовании нетрадиционных кормов и добавок. Одним из путей повышения функционально-технологических свойств мяса является использование растительных компонентов при производстве мясных продуктов. И здесь, несомненно, актуальны их выбор и соотношение. В то же время в существующих литературных источниках по применению пробиотиков в вопросах, касающихся влияния их на проявление биологических возможностей организма мясной птицы, информация далеко не полная. Отсутствуют данные по изучению влияния пробиотиков на технологические свойства мяса цыплят-бройлеров и продуктов, выработанных из него с использованием растительных компонентов.

В этой связи комплексное изучение биологических особенностей, мясных качеств цыплят-бройлеров при использовании пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив», а также оценка его влияния на качественный состав, свойства мяса и выработанных из него рубленых полуфабрикатов с использованием растительных компонентов являются актуальным и представляют большой научный и практический интерес.

Исследования проведены в соответствии с научным планом ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ в рамках темы: «Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии производства мяса птицы» (№ гос. регистрации 01201062120).

**Цель исследования.** Изучение биологических особенностей и мясных качеств цыплят-бройлеров, мясных продуктов в комплексе с растительными компонентами при использовании пробиотической добавки «Ветоспорин-актив».

**Решались следующие задачи:**

– изучить мясную продуктивность и качественные показатели мяса цыплят-бройлеров при использовании различных доз «Ветоспорин-актив»;

- выявить оптимальную дозу включения в состав комбикормов для цыплят-бройлеров кормовой пробиотической добавки «Ветоспорин-актив»;
- оценить качество рубленых полуфабрикатов в сочетании с растительными компонентами;
- рассчитать экономическую эффективность использования пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» при выращивании цыплят-бройлеров.

**Научная новизна** работы заключается в том, что впервые изучены биологические особенности и мясные качества цыплят-бройлеров при использовании пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив». Выявлена рациональная доза включения кормовой добавки «Ветоспорин-актив» в состав комбикормов и установлено его влияние на физико-химические свойства мяса цыплят-бройлеров. Определено качество продукта при выработке рубленых полуфабрикатов в комплексе с растительными компонентами.

**Практическая значимость работы** заключается в том, что в результате проведенных исследований научно обоснована эффективность использования пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» в составе комбикормов цыплят-бройлеров.

1. Использование кормовой добавки «Ветоспорин-актив» в объеме 1 кг на 1 тонну комбикорма способствовало повышению среднесуточных приростов цыплят-бройлеров на 13,1%, обеспечив увеличение их живой массы на 12,8%, сохранности – на 6,0%, и привело к снижению затрат корма на 2,9% за счет улучшения показателей переваримости протеина на 7,6%, жира – на 3,5% и клетчатки – на 3,7%, увеличению рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров на 7,0%.

2. Применение пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» в составе комбикорма цыплят-бройлеров улучшило мясные качества, убойный выход соответственно возрос на 3,2%, сортность – на 1,6%, объем мышц – на 18,6%, обеспечив высокую полноценность продукта.

3. Замена части мясного сырья растительным компонентом – гороховой мукой – в объеме 12% от массы продукта способствовала улучшению функционально-технологических свойств мясных продуктов, увеличению содержания в них белка на 3,3%, снижению объема жира на 0,7%.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

– сохранность, мясная продуктивность, переваримость и использование питательных веществ корма, технологические свойства мяса цыплят-бройлеров в зависимости от введения в состав комбикормов различных доз пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив»;

– влияние пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» на качество рубленых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров с растительным компонентом – гороховой мукой;

– экономическая эффективность применения «Ветоспорин-актив» в рационах цыплят-бройлеров.

**Реализация результатов исследования.** Результаты исследований внедрены в ООО «Птицефабрика «Уфимская» Уфимского района Республики Башкортостан.

**Апробация работы.** Основные положения данной диссертационной работы доложены на международных и научно-практических конференциях:

- III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции» (19-21 апреля), Уфа, ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ, 2012;

- IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции» (23-24 ноября), Уфа, ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ, 2012;

- V Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы» (28-29 ноября), Уфа, ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ, 2012;

- Международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки "АгроКомплекс-2013" «Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК» (12-15 марта), Уфа, Министерство сельского хозяйства РФ; Министерство сельского хозяйства РБ; ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ, 2013;

- The conference "Science, technology and higher education" (11-12 december), Westwood, Canada, 2012;

- The 1<sup>st</sup> International scientific conference "European applied sciences: modern approaches in scientific researches" (17-19 december), Shtudgart, Germany, 2012.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов, методики и условий проведения исследований, результатов исследований и их обсуждения, экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров при использовании пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив», обсуждения результатов исследований, выводов, предложений производству, списка литературы. Работа изложена на 118 страницах машинописного текста, содержит 20 таблиц и 12 рисунков. Список литературы включает 254 источника, в том числе 18 на иностранном языке.

# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Факторы, характеризующие иммунологическую реактивность организма птицы

На сегодняшний день конъюнктура потребительского рынка определяет птицеводство, как одну из самых динамичных, высокоразвитых и наукоемких отраслей агропромышленного комплекса. Данная отрасль обеспечивает население продуктами питания, полноценными по своему составу, богатыми легкопереваримыми белками, липидами и полиненасыщенными жирными кислотами, в которых нуждается организм человека для поддержания нормального ритма работы. В последнее время уровень производства мяса птицы в мясном балансе стран мира достиг более 33%, в РФ – 36%. Этому способствовал быстро растущий темп выращивания цыплят-бройлеров (А.В. Архипов, 2011).

Широко известно, что птица характеризуется высокими темпами воспроизводства, ускоренным ростом, повышенной продуктивностью, что способствует получению максимальной прибыли в кратчайшие сроки (Р. Лапинскайте, И. Бабоная, 2005; А.Г. Кошаев, 2007; В.И. Фисинин, 2008; О.А. Макарова и др., 2011).

При существующей тенденции к увеличению потребления продуктов птицеводства в мире возрастают и требования к их качеству, в частности к их биологической ценности, которые, как доказывают многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых, вполне управляемы.

Однако, возникающие в процессе производства многочисленные отрицательные факторы, в частности нарушение технологических и зоогигиенических условий, способствуют снижению общей резистентности организма, нарушению процессов метаболизма и микробиоценоза кишечника цыплят. Как следствие, прослеживается недостаточное усвоение питательных веществ корма, снижение приростов, развитие инфекций, увеличение процента падежа, что приводит к ухудшению качества продукции и уменьшению до-

ходов предприятий (Н.В. Донкова, 2004; Б. Тараканов и др., 2007; В.С. Буряков, В.А. Беленихин, 2008; А.А. Торшков, 2013).

Общепринятым фактом является то, что в первые дни жизни, неспецифические гуморальные факторы и защитные свойства желудочно-кишечного тракта выражены слабо (И. Егоров, 2007; Е.Н. Шилова, С.В. Садчикова, 2008; А.В. Мифтахутдинов, 2012; Л.В. Сычева, 2013).

По словам А.В. Васильева (2007) наиболее чувствительной к различным стрессам является птица с высокой продуктивностью, которая отличается высокой интенсивностью роста и уровнем обмена веществ. Подобными свойствами обладают цыплята-бройлеры современных кроссов.

По данным А.А. Торшкова, Ю.П. Фомичёва (2010), З.В. Псахцовой (2013) в период с суточного до 6-7 недельного возраста их живая масса увеличивается в 50-60 раз. Интенсивная деятельность всех органов и механизмов, регулирующих защитные функции организма, обуславливается повышенным обменом веществ у бройлеров, что способствует снижению устойчивости организма к воздействию даже незначительных факторов окружающей среды у высокопродуктивной птицы. Этим и объясняется относительно невысокая резистентность, а также подверженность заболеваниям, которые могут быть вызваны патогенными и условно-патогенными возбудителями.

Исследованиями Ю.В. Маркина и др. (2009) установлено, что на ранних стадиях развития птиц происходит интенсивный рост пищеварительного тракта. При этом у них постепенно развивается способность использовать в метаболизме белки и углеводы корма, а обмен веществ переходит от липидного до белкового и углеводного.

В первые дни жизни цыплят нормальная микрофлора пищеварительного тракта формируется медленно, вследствие этого микробиологический баланс в нем отсутствует (А. Борисенкова, 2007; В. Тедтова, 2007; С.Н. Беляева, Н.В. Безбородов, 2009; Г.Ю. Лаптев 2010; J. Shrezenmeir, M. De Verse, 2001; M. W. A. Verstegen et al., 2005).

Широко известно, что в иммунном статусе, а также в общем метаболизме макроорганизма птиц важную роль играет микрофлора пищеварительного тракта. Она осуществляет барьерную функцию и перекрывает пути проникновения различных инфекционных агентов в организм хозяина. Также при помощи своих ферментативных свойств она принимает участие в переработке значительного количества органических веществ, синтезирует белки, полипептиды, аминокислоты, антибиотики, витамины и другие ценные метаболиты (В.Д. Похиленко, В.В. Перельгин, 2007; Т. Пименова, 2010; В.Н. Струк и др., 2013).

Исследованиям установлено, что вскоре после рождения в пищеварительном тракте птиц происходит формирование микрофлоры. В настоящее время ее классификация отсутствует. Применяя в качестве основополагающих критериев количественные аспекты микрофлоры, ее подразделяют на: главную, сопутствующую и остаточную. Если принять всю микрофлору, находящуюся в желудочно-кишечном тракте за 100%, то 90% приходится на бифидобактерии и бактероиды (главная микрофлора), около 10% - на лактобактерии, эшерихии, энтерококки и др. (сопутствующая микрофлора) и менее 1% - на клебейсциллы, цитробактерии, протеи, дрожжи, клостридии, стафилококки, аэробные бациллы и др. (остаточная микрофлора) (Б.В. Тараканов и др., 2007; С.В. Кожевников 2011; Д.А. Злепкин и др., 2013; Н.А. Пышманцева и др., 2013; Е.В. Григорьева и др., 2013; Н.П. Морозова и др., 2014).

По данным М.А. Тимошко (1990) микроорганизмы, участвующие в процессе жизнедеятельности организма подразделяются на четыре группы:

- микроорганизмы, содержание которых в желудочно-кишечном тракте имеет случайный характер, поскольку они не способны находиться длительное время в подобных условиях;
- организмы, активизирующие метаболические процессы макроорганизма, защищающие его от инфекций и находящиеся в составе облигатных представителей нормальной микрофлоры;

- микроорганизмы, так называемые условно-патогенные бактерии, постоянно находящиеся в составе нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. В случае снижения резистентности организма, а также количественных и качественных изменениях постоянного состава микрофлоры данные бактерии усиливают последствия отдельных заболеваний и способствуют возникновению болезней с различной степенью тяжести;

- бактерии, являющиеся возбудителями инфекционных болезней в активном или латентном состоянии. Они обладают способностью значительно активировать свои патогенные свойства при быстром снижении количества облигатных видов микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте.

Нормальная кишечная микрофлора принимает участие в работе эндокринной, сердечно-сосудистой, нервной, кроветворной и других систем организма и играет важную роль в поддержании естественной резистентности организма (Г.Н. Вяйзенен и др., 2006; И.Ф. Горлов, П.В. Сапожникова, 2006; Е.А. Олейник, И.Г. Серегин, 2013; J. Arajalahti, et al., 2004).

В большинстве случаев у многих теплокровных микрофлора однотипна. Её основу составляют неспорообразующие облигатно-анаэробные микроорганизмы (бифидобактерии, лактобактерии, бактероиды, энтерококки, эшерихии, рожжеподобные грибы). При этом в некоторых случаях можно наблюдать определенные количественные различия ее состава в разных отделах желудочно-кишечного тракта.

Многочисленными исследованиями установлено, что в первые дни жизни человека, животных и птиц в кишечнике преобладают кокковые микроорганизмы и клостридии, далее появляются неспоровые анаэробные бактерии. Уже к концу первого месяца жизни образуется микробная популяция, схожая по составу с популяцией у взрослых особей, основную массу которой до периода становления пищеварения составляют бифидобактерии. Вследствие их исчезновения нарушается иммунологическая активность организма, ферментная и витаминсинтезирующая функции кишечной микрофлоры, ухудшаются процессы пищеварения, снижается уровень кальция и железа

(Г.М. Фаизова, Р.И. Ситдиков, 2009; Т.З. Мильдзихов и др., 2013; L.A. Dibner, J.D. Richards, 2004).

Доминирование бифидобактерий в микрофлоре кишечника предотвращает развитие патогенных и условно-патогенных организмов, способствуя нормализации микробиоценоза кишечника. Их устойчивость к воздействию патогенной микрофлоры характеризуется следующими факторами: образованием субстанций с антибиотической активностью; молочной, уксусной, муравьиной летучих жирных кислот; конкурентоспособной адгезией на энтероцитах; иммуномодулирующей активностью. В ходе синтеза бифидобактериями аминокислот около 40% от их общего количества приходится на долю незаменимых (О.В. Крюков, 2005; В.П. Корелин, Г.М. Топурия, 2007; Р.Б. Темираев, А.А. Столбовская, 2013).

По данным А.Н. Панина, Н.И. Малика (2006) в желудочно-кишечном тракте теплокровных на одном ряду с бифидобактериями по численности обнаруживается присутствие молочнокислых бактерий. Они способны обеспечивать иммуностимулирующий эффект и колонизационную резистентность, иммуномоделирующие и адгезивные свойства, а также проявлять антагонистическую активность в отношении патогенной, условно-патогенной и гнилостной микрофлоры вследствие синтеза антибиотических веществ (лактацинов, лантабиотиков), перекиси водорода, молочной кислоты, интерферона, лизоцима.

Лактобактерии принимают участие в процессах метаболизма белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот, водно-солевого обмена, поддерживают рН, регулируют анаэробноз, способствуют рециркуляции желчных кислот, синтезу витаминов, биологически активных соединений и аминов (И.А. Поберий и др., 2004; В.В. Субботин, Н.В. Данилевская, 2005; А.А. Глашкович и др., 2013; С.М. Фархутдинов, Р.Р. Гадиев, 2013; N. Carvalbo, N. Hansen, 2005).

Следующей по общей массе содержания является группа представителей нормальной микрофлоры условно-патогенные микроорганизмы, т.е. эшерихии, энтерококки, дрожжеподобные грибы.

Исследованиями А.Г. Тохтиева (2005), Н.В. Перепелкина (2010), А.И. Соболева, Р.А. Петришак (2013) установлена способность энтерококков, грамотрицательных кишечных бактерий и других систематических групп микроорганизмов продуцировать различные кислоты, витамины, бактериоцины и ферменты. Также известно, что бактерии рода *E. coli* формируют иммунную устойчивость и стимулируют неспецифическую резистентность. Кроме того, в отличие от лактобацилл, распространение которых происходит по всему желудочно-кишечному тракту, кишечные палочки в здоровом организме локализуются в толстом отделе кишечника. В случаях обнаружения кишечной палочки в других отделах желудочно-кишечного тракта, а также при увеличении концентрации клеток наблюдается нарушение его нормального микробиоценоза.

Отличительной чертой группы условно-патогенных энтеробактерий принято считать совокупность свойств, способствующих подавлению местных иммунных реакций, протекающих на слизистой, конечной целью которых является попадание в кровяное русло и диссеминация в организме. Под воздействием стрессовых факторов наблюдается тенденция повышения вирулентных свойств данных организмов. При этом в кишечных популяциях эшерихий отмечается доминирование гемолитических и лактозоотрицательных штаммов (Б.А. Дзагуров. и др., 2009; Т.В. Олива, Г.И. Горшков, 2013; С.В. Козлова, 2014; С.Б. Лыско, М.В. Задорожная, 2014).

Также характерной биологической особенностью птиц можно считать усложнение и совершенствование их иммунной системы в процессе жизнедеятельности вследствие усиленного функционирования тимуса и бурса Фабрициуса (первичных иммунных органов) (С.С. Васильев, Г.В. Корнева, 2010).

Тимус птиц представляет собой орган, покрытый капсулой из соединительной ткани, с расположенными внутри трабекулами из коллагеновых и ретикулярных волокон, разделяющих его на дольки. При этом дольки состоят из корковой (наружной) и мозговой (внутренней) зон, которые расположены в корковом слое и пронизаны кровеносными сосудами. Эпителиальные клетки паренхимы тимуса обладают секреторной активностью. Некоторые из них имеют вакуоли. Компонентами тимуса принято также считать тельца Гассалля, представляющие собой структуры, образованные концентрическими слоями ороговевших эпителиальных клеток.

Для птиц характерен хорошо структурированный, многодольчатый тимус, который располагается вдоль яремных вен. Он представлен левой и правой долями, разделяющимися еще на несколько долей серо-розового цвета. В зависимости от возраста птиц различается и размер долей. У молодых птиц они крупнее, чем у старых (Е.А. Царева, 2012).

Как у парного органа, состоящего из 6-7 долей, развитие тимуса начинается на третьи сутки после инкубации. При этом, зачатки тимуса из мезенхимы обнаруживаются на 5-7-е сутки развития эмбриона. В то же время в вилочковой железе на 10-е сутки развития эмбриона завершается созревание лимфоцитов, которые в дальнейшем дифференцируются в Т-лимфоциты и переносятся во вторичные иммунные органы. Т-лимфоциты поддерживают резистентность организма и обеспечивают равновесие всего иммунологического аппарата. Они представлены двумя субпопуляциями – хелперами и супрессорами. В первые дни жизни цыплят количественное содержание супрессорных клеток выше, чем в остальные периоды жизни. Максимальная концентрация хелперной же субпопуляции наблюдается у взрослых птиц. Из этого следует, что Т-лимфоциты являются хелперами и супрессорами гуморального иммунитета, а также эффектором клеточного иммунитета (Г.М. Фаизова, 2009; Р.И. Аксенов, В.А. Черванев, 2009).

По данным С.Ф. Сухановой, С.В. Кожевниковой, (2009) с возрастом у птиц прослеживается тенденция к изменению ультраструктуры органа и

снижению уровня гормонов тимуса, что оказывает заметное влияние на жизнедеятельность Т- и В-лимфоцитов, а также на иммунологические реакции организма в целом.

Многочисленными исследованиями установлена склонность к преждевременной атрофии тимуса у цыплят-бройлеров, вследствие воздействия таких факторов, как вакцинации, транспортный и низкотемпературный стресс, инфекции и неинфекционные патологии (Е.Г. Турицина, 2009).

Наряду с тимусом в процессах иммуногенеза основное участие принимает и Фабрициева бурса. Данный лимфоэпителиальный орган отвечает за развитие гуморального иммунитета и является источником В-клеток, которые в свою очередь перемещаются из бурсы в селезенку и кишечные лимфоидные образования, синтезируя при этом специфические иммуноглобулины.

На сегодняшний день существуют различные гипотезы развития Фабрициевой сумки. Так, например, по данным И. Лебедевой и др. (2005) началом развития данного органа можно считать пятые сутки инкубации эмбрионов, тогда как полное развитие достигается на двенадцатый день.

Согласно исследований А. Чекмарева и др. (2005), бурса развивается к тринадцатому дню эмбрионального роста. При этом инволюция возникает после седьмой недели жизни цыплят.

По данным литературного обзора период полного развития клоакальной сумки совпадает со временем становления иммунологической зрелости организма, т.е. с этапом полового созревания, когда значительно повышается выработка половых гормонов, до 30 недель (Н.В. Садовников и др., 2009).

Фабрициева бурса представляет собой кожистое, карманообразное углубление, находящееся на дорсальной поверхности прямой кишки, связанное с задней камерой клоаки при помощи протока. Во время вывода птицы размер сумки может составлять около 5 мм. Структура ее слизистой оболочки складчатая. Имеются замкнутые фолликулы, состоящие из мозговой и корковой зон. По своим свойствам корковая зона – более плотная, а мозговая – рыхлая. Различия между корковым и мозговым веществом у суточных цып-

лят проявляется незначительно. Однако с возрастом увеличивается объем органа, лимфоидных фолликул и разница становятся более ощутимой. При этом в состав фолликул входят равномерно распределенные большие и малые лимфоциты (Т. Околелова, 2009; Л.И. Дроздова и др., 2010).

Немаловажным фактором, характеризующим иммунологическую реактивность организма, является фагоцитарная активность лейкоцитов. Благодаря присутствию ферментов типа протеиназ основные клетки крови - псевдозозинофилы, предотвращающие организм от инфекционно-токсических воздействий, активно принимают участие в процессе фагоцитоза, а также отличаются способностью переваривать микробы внутри клетки. Наряду с протеолитическими, они содержат и другие ферменты бактерицидного действия. Псевдозозинофилы поддерживают процессы адсорбции молекул иммунных глобулинов на своей поверхности и переносят их к очагу воспаления, при этом, не вырабатывая антитела. Данным клеткам свойственна амёбовидная подвижность, что способствует выполнению фагоцитарной функции. Также они отличаются большой жизнеспособностью в очаге воспаления в условиях недостатка кислорода. Основным местом скопления псевдозозинофилов является костный мозг, а в случаях инфицирования организма птиц они быстро перемещаются в кровяное русло (С.В. Кожевников, 2008; О.В. Зеленская, 2010; В.В. Курманаева, 2013).

В своих исследованиях Е.Г. Турицина (2009) отмечает на раннем постнатальном этапе низкий уровень содержания лизосомально – катионных белков и гликогена, низкую фагоцитарную активность, за счет отсутствия миелопероксидазы в клетках, что указывает на низкую резистентность.

На сегодняшний день многие сельскохозяйственные предприятия не могут обеспечить достаточных условий, отвечающих биологическим потребностям содержания птиц, что всячески способствует возникновению стрессов (И.М. Донник, И.А. Лебедева, 2012).

При рассмотрении стресса с позиции физиологии под данным понятием подразумевают нарушение оптимальных условий окружающей среды,

учитывая внешние условия содержания, внутренние условия – то есть бактериальный баланс кишечника, условия поения и кормления. Известно, что в результате воздействия стрессов на молекулярном уровне прослеживается избыточное образование свободных радикалов, способных повреждать все типы биологических молекул. Это приводит к дальнейшему снижению продуктивности и воспроизводительных качеств птиц (П.Ф. Сурай, В.И. Фисинин, 2012).

В условиях промышленных птицеводческих предприятий существует опасность резкого снижения резистентности молодняка вследствие присутствия различных инфекционных тел бактериальной и вирусной природы. Сопутствующими стрессовыми факторами, оказывающими отрицательное влияние на организм цыплят, являются: недостаточная вентиляция помещений, большая плотность посадки, нарушение микроклимата, дезинфекции и применение химиотерапевтических препаратов, некачественный корм, использование живых вакцин (Л. Антипова и др., 2005; А.Я. Самуйленко и др., 2006; М. Черных и др., 2009; Ю.И. Левахин и др., 2009; Н.В. Садовников, 2010).

Таким образом, с целью формирования высоких качественных характеристик мяса птицы, необходимо минимизировать многочисленные отрицательные факторы, влияющие на резистентность организма посредством подбора средств, оказывающих благоприятное воздействие на него. Подобные условия можно реализовать при использовании в рационе пробиотических кормовых добавок.

## **1.2 Применение пробиотиков в птицеводстве**

Главной тенденцией мировых научных исследований последних лет в области производства продукции птицеводства является разработка и применение новых пробиотических добавок и препаратов на основе симбионтных микроорганизмов (М.А. Шевелева, 2010; О.П. Татарчук, 2012; Б.Т. Абилов и др., 2012).

В то же время общепринятым фактом является то, что продуктивность и физиологическое состояние птицы в основном зависят от функционирования пищеварительной системы, состава микрофлоры кишечника и микробного биоценоза при соотношении патогенной и нормальной микрофлоры.

Возможность целенаправленного изменения компонентов симбиотической микрофлоры желудочно-кишечного тракта позволяет использовать препараты, содержащие молочнокислые бактерии, называемые пробиотиками (Р. Темираев и др., 2007; Н.Ф. Белова и др., 2009; В.В. Герасименко и др., 2013).

Изначально под пробиотиками понимались субстанции, продуцируемые одним простейшим организмом, стимулирующим рост других. Со временем его стали применять для производства кормовых добавок, оказывающих положительный эффект на организм животных и птиц за счет воздействия на кишечную микрофлору (И.А. Егоров и др., 2006; С.Ю. Гулюшин, И.В. Елизаров, 2012).

В настоящее время под научным термином «пробиотик» подразумевается следующее определение: пробиотик – это живая микробная кормовая добавка, которая оказывает полезное действие на хозяина, путем улучшения его кишечного микробного баланса (R. Fuller, G. Gibson, 1998; D., Kelly, L. Tucker, 2004).

По словам А. Борисенковой (2004), с точки зрения медицины главным направлением функционального питания является использование пробиотиков – препаратов и продуктов питания, которые включают в себя живые микроорганизмы, а также вещества микробного происхождения. При естественном способе поступления в организм пробиотики производят оптимизацию его микроэкологического статуса, тем самым оказывая положительный эффект на физиологические функции и биохимические реакции организма.

В своих исследованиях академик РАМН А.А. Воробьев (1999) классифицирует медицинские препараты по четырем поколениям пробиотиков.

Препараты первого поколения содержат в своем составе отдельные живые клетки бактерий типичной микрофлоры организма человека в совокупности со средой их выращивания.

К препаратам второго поколения относят препараты, основанные на неспецифических для организма человека микроорганизмах, используемые для лечения тяжелых форм дисбактериозов, а также нормализации микробиотенноза кишечника.

Третье поколение препаратов характеризуется поликомпонентными пробиотиками, в основу которых входят комбинации различных видов и штаммов микроорганизмов, относящихся к нормальной микрофлоре. В отличие от препаратов первого поколения применение препаратов третьего поколения исключает необходимость одновременного приема нескольких монопрепаратов.

В состав четвертого поколения препаратов входят колонии бактерий, сорбированных на специально подобранном микроносителе. Подобные препараты обеспечивают плотную локальную колонизацию слизистых оболочек, что способствует быстрому восстановлению нормофлоры и ускорению репаративных процессов слизистой кишечника (О.В. Крюков, 2005; Т. Каблучеева, 2007; С. Эйриян и др., 2008).

При производстве пробиотиков используют следующие четыре группы микроорганизмов: аэробные – это спорообразующие бактерии рода *Bacillus*; анаэробные – спорообразующие бактерии рода *Clostridium*; неспорообразующие бактерии продуцирующие молочную кислоту: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*; дрожжи, которые используются в качестве сырья для изготовления пробиотиков.

Также с целью получения пробиотиков применяют пропионовокислые, молочнокислые бактерии, бифидобактерии, фекальный стрептококк, кишечную палочку, целлюлозолитические, лизинсинтезирующие, каротинсинтезирующие бактерии, простейшие, бактериофаги, микроорганизмы рубца (А.А. Ткачук, И.А. Лебедева, 2011; А.А. Торшков, 2011).

По данным А.В. Кузнецовой (2005) к преимуществам пробиотических препаратов можно отнести: малотоксичность, технологичность в применении, простоту и экологичность производства, относительную дешевизну и высокую экономическую эффективность их применения.

Исследования ряда авторов показали, что использование одного или нескольких штаммов, относящихся к одному виду бактерий, позволяет применять многовидовые композиции пробиотиков, которые в полной мере могут соответствовать естественному составу кишечной микрофлоры (А.Ф. Злепкин и др., 2012).

Технологический процесс получения препаратов – пробиотиков включает в себя ферментацию одного или нескольких микроорганизмов на специально подобранных питательных средах и дальнейшем высушивании культуральной жидкости. При этом необходимо соблюдать оптимальные режимы, которые должны способствовать поддержанию высокой жизнеспособности бактерий, находящихся в составе препаратов. Подобные требования можно обеспечить путем разработки управляемых методов глубинного культивирования, подбора питательных сред, режимов сушки, а также стабилизаторов и наполнителей. Кроме того, пробиотики должны быть безвредными для организма, бактериально чистыми, содержать в необходимом соотношении все группы микроорганизмов, входящих в их состав (Г. Бовкун и др., 2005; Н.М. Зубок, В.Г. Вакуленко, 2012).

В условиях промышленного птицеводства предпочтение отдается сухим формам пробиотиков. В отличие от сухих препаратов, концентрация микробных клеток которых в одной дозе или в одном грамме может быть заданной величиной, сухие пробиотики содержат бесконечное множество комбинаций штаммов бактерий разных видов. Также они в течение длительного времени могут поддерживать свою активность, сохраняя при этом биологические свойства каждого вида или штамма (Н.А. Пышманцева и др., 2011; А.И. Гиндуллин и др., 2013; Е.Ю. Терентьева, Ф.И. Валявин, 2014).

На сегодняшний день выпуск пробиотиков осуществляется в чистой или технической форме с питательной средой, в виде препаратов, имеющих вид лиофильно высушенных микроорганизмов. Для пробиотиков чистой формы в качестве наполнителей применяют сахарозу и сухое молоко, для технической формы – рыбную, кукурузную и другие виды муки, которые отличаются удобством при их групповом введении в корма птиц (С.Ю. Гулюшин, Р.А. Зернов, 2010; А.В. Корочинский и др., 2010; Н.В. Черкашина и др., 2011).

Е.И. Дубской (2008), Ю.В. Матросовой (2014) установлено, что производство пробиотиков базируется на способности микроорганизмами желудочно-кишечного тракта животных и птиц синтезировать биологически активные вещества различной природы, т.е. аминокислоты, антибиотики, ферменты, витамины и т.д.

Вследствие многокомпонентности состава и разностороннего фармакологического действия пробиотики с высокой эффективностью можно применять при лечении и профилактике желудочно-кишечных заболеваний, нарушении обмена веществ, анемии, гиповитаминозе, дисбактериозе, стабилизации постстрессового состояния. При этом, положительной стороной применения пробиотиков является физиологичность и экологичность для организма (С.В. Кумарин и др., 2005; Md.S. Ali, G.-H. Kang, S.T. Joo, 2008; А. Бушов, В. Курманиева, 2012).

Механизм действия пробиотиков направлен на повышение биологической чистоты, увеличение продуктивности и стимулирование роста животных, без отрицательных гигиенических последствий, а также без образования резистентных штаммов микроорганизмов (Н.В. Завьялов, 2006; В.С. Касаткин и др., 2007). В частности, при их применении у птиц прослеживалась активизация функции В-лимфоцитов, увеличение количества Т-лимфоцитов, повышение фагоцитарной активности нейтрофилов, что оказывает общее стимулирующее влияние на иммунологический статус.

В.С. Буяровым и др. (2014) установлено, что пробиотические препараты принимают активное участие в восстановлении кальций – фосфорного соотношения, нормализации биохимических показателей сыворотки крови птиц, снижении активности щелочной фосфатазы.

В случае использования пробиотиков в рационах ослабленных птиц это снижало возможность развития феномена транслокации условно-патогенных микроорганизмов из желудочно-кишечного тракта в органы и ткани, при этом пробиотики содействовали уменьшению риска вероятности рецидивов болезней и повышали сохранность животных (Н. Белова, М. Маслов, 2007; Ш. Альпейсов и др., 2009; С. Lazzi et al., 2011).

Применение пробиотиков дает наибольший эффект в кормлении молодняка птиц. Нарушение оптимального соотношения микрофлоры пищеварительного тракта, которое может быть вызвано под влиянием многочисленных факторов, например: контакт с различными птицами, перевозка, чрезмерная концентрация поголовья на единицу площади, изменение корма, лечение антибиотиками, изменение микроклимата. Кроме того изменение оптимального соотношения микрофлоры пищеварительного тракта ведет к некрозу его эпителия, и дальнейшему снижению всасывания питательных веществ, раздражению кишечных стенок, вызывающих усиленную перистальтику, уменьшению поглощения воды, понос и снижению переваримости корма (Ю. Габзалилова и др., 2009; Е.А. Андрейчик, А.Н. Михалюк, 2012).

Многочисленными исследованиями установлено, что пробиотики способны оказывать регенерирующее действие на различные структуры слизистой кишечника (Ш.А. Имангулов и др., 2008; А.Н. Швыдков, 2013; Р.В. Пронина, 2014).

На примере новорожденных поросят было изучено их влияние на многофункциональные характеристики тонкого отдела кишечника при гастроэнтерите. В ходе проведения патогистоморфологических исследований выявлено, что после их применения в двенадцатиперстной кишке восстанавливались бокаловидные клетки, отвечающие за выработку слизи и бактерицидно-

го фермента лизоцима. В то же время в тощей кишке восстанавливаются функции слизистой оболочки, кровоснабжение, ферментативная и секреторная активность, в подвздошной кишке – морфология ворсинок и крипт. Таким образом, под действием пробиотических препаратов нормализовывалась структура слизистой не только в конкретном отделе кишечника, но и на всем его протяжении (Т.С. Chen, Y.C. Chen, 2004; I.E. Ivanov, 2004).

При неправильном кормлении, в основном крахмалосодержащими кормами, происходит снижение кислотности желудочно-кишечного тракта и замена небольшого количества нормальной грамположительной микрофлоры в желудке большим количеством грамотрицательной анаэробной микрофлоры. Деятельность данных микроорганизмов направлено на потребление витаминов и аминокислот, затруднение всасываемости жирорастворимых витаминов. Также они отличаются способностью непосредственно разрушать пищеварительные ферменты хозяина (А.Б. Иванова, Г.А. Ноздрин, 2008; И. Данилов, О. Сорокин, М. Сафонов, 2010).

Известно, что использование пробиотиков способно повысить количество полезных бактерий в кишечнике, оказывающих ингибирующее действие на гнилостные и условно-патогенные микроорганизмы желудочно-кишечного тракта, а также качественно улучшить популяционный состав микрофлоры пищеварительного тракта, принимать участие в создании и поддержании благоприятной среды для метаболических процессов в кишечнике (Л. Клетикова, 2009; В.С. Лукашенко и др., 2011).

Механизм воздействия пробиотиков базируется на конкуренции за питательные вещества с патогенной микрофлорой и за обитание в эпителии желудочно-кишечного тракта за счет ниже изложенных факторов:

- воспроизводство молочной кислоты и летучих жирных кислот, обеспечивающих снижение рН;
- образование перекиси водорода и ее бактерицидное действие;
- образование таких антибиотиков, как ацидолин, ацидофилин, низин и т.д.;

- изменение окислительно-восстановительного потенциала, создающего неблагоприятную среду для аэробных микроорганизмов;

- формирование на поверхности эпителия биопленки, препятствующей фиксации патогенов (А.И. Мелентьев, 2007; Т.В. Олива, 2012).

К основным механизмам лечебно-профилактической направленности пробиотиков относят их способность к адгезии на поверхности эпителия кишечника. Многочисленными клиническими испытаниями было установлено, что при острых кишечных инфекциях и дисбактериозах наиболее выраженный терапевтический эффект наблюдался у штаммов с высокой адгезивной активностью (А.А. Овчинников и др., 2008; Р.Г. Кабисов, 2012). Самой большой адгезивной активностью отличаются представители видов *L.salivarius*, *L.plantarum*, *L.casei* (Ю.В. Пластинина, 2010).

Исследованиями Л.Н. Скворцовой (2011); Э.Е. Остриковой (2012); Е.М. Плотниковой, Е.М. Ленченко (2014), с целью достижения лучшего эффекта в регулировании количественного и качественного состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта молодняка сельскохозяйственных животных, доказана целесообразность широкого применения чистых живых культур облигатных видов микроорганизмов, специфических для данной полости. При использовании живых культур необходимо учитывать вид животных, возрастные периоды содержания в промышленных комплексах, рационы и состояние микроорганизмов, по уровню обмена веществ.

Способом потребления пробиотиков может являться введение их птице непосредственно в ротовую полость в виде растворов, однако большее распространение получило поступление их с питьевой водой, молоком и различными кормами (Е.В. Якубенко и др., 2006).

В ходе применения пробиотиков наблюдается повышение жизнеспособности и резистентности, лучшее усвоение питательных веществ корма, а также увеличивается скорость роста птиц (О. Башкиров, Ф. Марченко, 2006).

Применение пробиотиков в минимальной дозе (около  $10^6 - 10^7$  КОЕ/г корма) эффективно для повышения продуктивности птиц. Для достижения

результатов, их необходимо вводить ежедневно, на протяжении 1 – 2 мес. Основной задачей пробиотика является постоянное его присутствие в полости кишечника в значительных количествах, для получения эффекта при вариациях, связанных с кормлением и условием содержания.

При этом необходимо учитывать, что желудочно-кишечные болезни молодняка являются системными и носят полиэтиологический характер. В этой связи пробиотики не могут выступать как самостоятельное средство лечения, но должны рассматриваться как важная часть в общем комплексе лечебных и профилактических мер.

S.K. Kritas, R.B. Morrison (2005) считают, что пробиотики обладают многосторонним действием на животный организм, что дает возможность применять их не только для лечения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний, но также для стимуляции роста и продуктивности животных.

Пробиотики с наибольшим лечебно-профилактическим эффектом содержат в своем составе культуры спорообразующих бактерий – бацилл.

Бациллы имеют палочковидную форму и образуют споры.

К видам бацилл, имеющим наибольшее распространение, относят бактерии *Bacillus subtilis*.

Сенная бацилла (*Bacillus subtilis*) представлена овальными спорами. Окрашивается по Граму. Является энергетическим аммонификатором (Е.В. Гасанов и др., 2007).

Многочисленными исследованиями Н.И. Осиповой (2010), Н.А. Ушаковой и др. (2010), З.В. Псхациевой и др. (2014) установлено, что наиболее предпочтительными для роста *Bacillus subtilis* являются многие плотные и жидкие питательные среды, в том числе простые. Бактерии, посеянные на МПА, образуют сухие, складчатые, непрозрачные колонии. При этом на жидких питательных средах бактерии рода *Bacillus* образуют комоватый, хлопьевидный осадок, а иногда произрастают в виде пленки.

Благодаря своей высокой биологической активности и устойчивости спор *Bacillus subtilis*, как и другие представители рода *Bacillus*, имеют весьма

широкое распространение в природе. Данный вид микробов можно выделить из кормов, почвы, воздуха и воды (А.В. Севрюков и др., 2013).

Как известно, механизм антагонистического действия бактерий рода *Bacillus* избирателен. Основная их роль заключается в способности бацилл снижать антилизоцимную и адгезивную активности патогенных энтеробактерий, определяющих присцирующие свойства этих микроорганизмов и их склонность к внутриклеточному паразитированию (А.Д. Жирков и др., 2013; А.А. Лемяк, М.В. Штерншис, 2014).

Кроме того бациллы отличаются множеством полезных свойств, например ферментов (трансфераз, гидролаз, липаз), аминокислот, белков, витаминов, нуклеотидов. К настоящему времени многочисленными литературными источниками охарактеризовано приблизительно около 200 антибиотиков, имеющих бактериальное происхождение (Н.И. Осипова, 2008; М.И. Богачев и др., 2012; А.И. Ахметова и др., 2013).

Исследованиями Е.В. Будановой, Н.И. Шеиной (2010), М.Г. Петраш и др. (2011) установлено, что *Bacillus lieheniformis* продуцирует антибиотики лишениформии, протидин и бацитрацин, активно применяемые в агропромышленном комплексе. Наряду с этим в группе бактерий *Bacillus subtilis* выделено и изучено 70 антибиотиков: бациллолицин, бациллин, бациллизин, глобидин, микосубтилин, ризобацидин, субспорин, субтенолин, субалин, субтилин, субтилизин и т.д. Данные антибиотики относятся к полипептидам и проявляют активность в большинстве случаев против грамположительных микроорганизмов, дрожжей и грибов.

Характеризуя культуры спорообразующих бактерий – бациллы, необходимо также отметить их выраженное иммуномоделирующее действие. Иммуномодуляция осуществляется вследствие индукции синтеза эндогенного интерферона, повышения активности лейкоцитов крови, синтеза иммуноглобулинов и в дальнейшем увеличения неспецифической резистентности к инфекционным заболеваниям (Н.П. Балабан, 2007; Н.Н. Неверова и др., 2007; Д.А. Артемьев и др., 2014).

При этом лечебно-профилактическая эффективность пробиотиков на основе бактерий рода *Bacillus* производится за счет нескольких взаимосвязанных процессов. По мнению Г.А. Курченко (2008), Н.А. Пышманцевой (2010) механизм действия пробиотических препаратов на основе природных микроорганизмов рода *Bacillus* следующий:

- в результате роста патогенных и условно патогенных микроорганизмов осуществляется синтезирование веществ, которым присущи антибиотические свойства (лизозим, антибиотики, пептиды с антибиотическими свойствами и др.), понижение рН среды, при размножении прослеживается высокая конкурентная способность;

- в ходе нормализации пищеварения наблюдается синтез пектолитических, протеолитических ферментов, а также липаз;

- при стимуляции неспецифической резистентности макроорганизма происходит стимуляция лимфоцитов, макрофагов, индуцирование эндогенного  $\alpha$ - и  $\gamma$ - интерферона, повышение содержания гамма-глобулиновой фракции крови;

- в результате антитоксического действия возникает дезинтеграция высокомолекулярных белков, способность связывать тяжелые металлы;

- при антиаллергическом действии прослеживается распад аллергенов на биологически инертные субъединицы;

- в ходе восстановления эндогенной микрофлоры, а также коррекции микробиоценоза наблюдается филогенетическая общность представителей нормальной симбионтной микрофлоры;

- образование экзоцеллюлярной продукции аланина, валина, глутаминовой кислоты, гистидина, орнитина, треонина, тирозина, и др. сопровождается синтезом заменимых и незаменимых аминокислот и витаминов;

- при выведении тяжелых металлов обнаруживается повышенная адсорбирующая способность тяжелых металлов и радионуклидов в сочетании с быстрой элиминацией;

- как результат противоопухолевой и антиметастатической активности прослеживается стимуляция естественных киллерных клеток и Т-лимфоцитов, а также макрофагов.

В производстве пробиотических препаратов с использованием бацилл чаще всего применяются их споровые формы (Т.А. Смирнова и др., 2013). Находясь на слизистых оболочках ротовой полости, глотки и желудка, данные формы микроорганизмов иницируются, и преобразуются в вегетативные. Они способны размножаться и задерживаться в организме хозяина некоторое время. Длительность их нахождения в желудочно-кишечном тракте зависит от генетических особенностей микроорганизма, а также от стадии патологического процесса в организме хозяина. В случае прекращения приема данных препаратов бактерии выводятся естественным путем на протяжении 2-5 дней (А.М. Пушкарев и др., 2007; И.С. Хамагаева и др., 2014).

И.В. Червонова, Н.В. Абрамова (2014) утверждают, что при создании биопрепаратов можно выделить следующие преимущества бактерий рода *Bacillus* перед другими представителями экзогенной микрофлоры: безвредность основных представителей рода для макроорганизма, в том числе и при высоких концентрациях; возможность повышения неспецифической резистентности организма хозяина; высокая антагонистическая активность к большому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов; повышенную ферментативную активность; стойкость к литическим ферментам, а также прослеживающуюся при этом высокую жизнеспособность на протяжении всего желудочно-кишечного тракта; технологичность при производстве; стабильность в ходе хранения; безопасность в экологическом аспекте.

Таким образом, результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что препараты из живых культур бацилл, в том числе из всего рода *Bacillus subtilis*, улучшают работу желудочно-кишечного тракта, что в конечном счете, приводит к увеличению продуктивности птиц. Из этого следует, что подобные препараты являются перспективными для применения в птицеводстве.

### **1.3 Растительные компоненты в производстве рубленых полуфабрикатов из мяса птицы**

На сегодняшний день рынок мясных полуфабрикатов относится к динамично развивающимся сегментам мясоперерабатывающей отрасли (М.Б. Кузьмичева, 2009). Главными потребителями полуфабрикатов из мяса являются достаточно занятые люди, которым необходимо сократить время, используемое для приготовления пищи. Рубленые полуфабрикаты отличаются широким ассортиментом и занимают, наряду с изделиями в тестовой оболочке, максимальную долю рынка данного вида продукции, составляющую 45,3% от всего рынка мясопродуктов (В.А. Гоноцкий и др., 2009; В.Е. Жидков и др., 2009; В.В. Андреев, 2013).

Наиболее важной задачей производителей мясных продуктов является изготовление изделий с высокими потребительскими качествами. Ряд ученых В.В. Прянишников и др. (2008); А.В. Устинова, А.П. Попова (2012), Н.В. Шаланов (2012) что в ближайшие годы наиболее востребованными будут нетрадиционные и инновационные продукты. Такие продукты отличаются оригинальностью рецептуры и технологии производства.

Повышенным потребительским спросом пользуются полуфабрикаты, характеризующиеся комплексом заданных полезных свойств. Подобные продукты позиционируются как изделия здорового питания (Ю.А. Ивашкин и др., 2007; В.В. Комиссарова, 2009; В.Н. Самылина, 2011; Н. Яремчук, 2013).

В последнее время прослеживается еще одна тенденция рынка замороженных мясных полуфабрикатов – это повышение объемов продаж мяса птицы (О.В. Гуцев, 2011).

Мясо птицы выгодно отличается технологичностью производства и переработки. Кроме того, более низкая цена на сырье и доступная цена для конечных потребителей способствовали тому, что темпы роста потребления продукции из мяса птицы в два раза выше, чем продуктов из говядины и в 2,5 раза превышают рост потребления свинины (М.Б. Кузьмичева, 2010; А.И. Бабурин и др., 2013).

Известно, что увеличение объемов производства мяса птицы сопровождается совершенствованием технологии его переработки.

Мониторинг рынка мяса птицы указывает на то, что сегодня отечественная птицеперерабатывающая отрасль ориентирована на глубокую переработку мяса непосредственно на птицефабриках, а также на расширение ассортимента продукции. Такой способ обработки мяса позволяет на 20 – 25% повысить уровень рентабельности, способствует увеличению оборотных средств самих птицефабрик, дает возможность выпускать продукцию с учетом потребностей всех сегментов потребительского рынка, кроме того, это позволяет способствовать притоку инвестиций в отрасль (М.Б. Кузьмичева, 2011).

Сегодня передовые российские птицефабрики освоили выпуск более 200 наименований продуктов переработки, что можно сопоставить с мировыми тенденциями в данной отрасли. Идет активная работа над расширением ассортимента изделий из мяса птицы, включающим: колбасные изделия и копчености, полуфабрикаты, консервы, продукты детского питания, быстрозамороженные готовые блюда, реструктурированные мясные продукты, продукты из вторичного сырья и т.д. (В.В. Садовой, 2007; Т.Ф. Трухина, 2009; С.В. Семенченко и др., 2013).

Как известно, в составе многих мясных изделий содержится мясо механической обвалки. На сегодняшний день доля рубленых полуфабрикатов с применением мяса механической обвалки составляет приблизительно 45% в общей структуре производства быстрозамороженной продукции и продолжает расти в среднем на 10% ежегодно. Для потребителей привлекательной является достаточно низкая цена на эти изделия, вследствие этого они востребованы среди всех слоев населения (Р.Б. Темираев и др., 2014).

С целью более рационального использования мяса птицы необходимо учитывать структуру его состава и свойства, что позволит определить готовность сырья к переработке, а также обеспечить желаемую структуру, технологические и потребительские свойства продуктов из него (О.В. Баканова,

К.Ю. Зубарева, 2011; Д.В. Никитченко и др., 2012). Кроме того для мяса птицы механической обвалки характерны некоторые особенности, неоднозначно определяющие его технологический потенциал, органолептические свойства, влияющие на поведение сырья в процессе хранения и переработки, оказывающие значительное влияние на качество мясных изделий (В.А. Абалдова, 2009; В.Н. Махонина, Д.А. Росликов, 2013).

Основным достоинством мяса птицы механической обвалки (МПМО) следует рассматривать то, что его химический состав, достаточно близок к традиционному мясному сырью. МПМО относится к потенциально натуральным продуктам, оно содержит от 9 до 17% белка, 0,8 – 27,0% жира. Количественный состав основных компонентов в составе МПМО может претерпевать существенные изменения в зависимости от вида сырья (Л.П. Шалушкова, С.А. Гордынец, 2004; К. Харрис, 2007).

В ходе исследований В.А. Абалдовой (2009), А. Фельде (2012) установлено, что при обвалке сырья с высоким содержанием костной ткани, такого как каркасы, спинки, шея массовая доля белка в составе МПМО варьировала от 12,8 до 15,5% и имела незначительные отличия в зависимости от наименования сырья. При этом наличие кожи, отличающейся повышенным содержанием белка, не приводит к повышению его количества в конечном продукте, так как коллаген кожи остается, в основном, в костном остатке.

Вследствие того, что белок является основным структурообразующим компонентом мясного сырья, в процессе производства наряду с количественными белковыми показателями очень важны и его качественные показатели. Они немаловажны в технологии изделий из мясного сырья с разрушенной структурой при высоком уровне введения МПМО. Из-за возможной частичной денатурации в результате воздействия высокого давления качество белка МПМО может измениться собственно в ходе процесса обработки, что повлечет снижение его структурообразующей и частично влагоудерживающей способности (И.А. Жебелева и др., 2011; В.Н. Сысоев, 2012; С.И. Хвыля, В.А. Пчёлкина, 2013).

Другим фактором качества, определяющим функциональные свойства сырья в целом (водосвязывающую и эмульгирующую способность, адгезивно-когезионные взаимодействия) является соотношение водо- и солерастворимых белков. Из-за своих особенностей в структуре и физико-химических свойствах более функциональными считаются солерастворимые белки (И.А. Рогов и др., 2009; Н.А. Павлов, 2010).

Исходя из этого, изучение фракционного состава белков МПМО представляет научный и практический интерес. Так, согласно исследованиям, проведенным в МПМО, от цыплят-бройлеров и кур-несушек солерастворимые белки находятся фактически в равных пропорциях. При этом соотношение белково-, водо- и солерастворимой фракций для указанных видов мясного сырья составляет 0,0304 и 0,0284 г/г, а также 0,0132 и 0,0158 г/г, соответственно (Г.В. Гуринович, Р.Н. Абдрахманова, 2011).

Кроме того в МПМО от кур-несушек прослеживается динамика повышения доли солерастворимых белков, тогда как в мясе от цыплят-бройлеров, напротив – понижение. Однако стоит отметить, что при этом, количество солерастворимых белков в МПМО при переработке цыплят-бройлеров в 1,8 раз выше, чем в МПМО кур-несушек, что говорит о его большом потенциале. В то же время, в ходе изучения мяса, выделенного при отделении шеи, крыльев индейки установлено, что количество белков солерастворимой фракции превышает количество водорастворимых белков в 2,7 – 3 раза и составляет 5,5 – 8,3 % белка от 100 г мяса (А.И. Жаринов, Ю.А. Ивашкин, 2004).

Известно, что белки МПМО представлены комплексом, состоящим из мышечных и соединительнотканых белков кожи, соотношение которых носит случайный характер. Биологическая ценность белков МПМО также может изменяться. Исследованиями установлено, что массовая доля коллагена в составе МПМО от цыплят-бройлеров составляет 1,6%, в то же время в МПМО от кур его в 2 раза больше (3,2%) от общей массы белков, что составляет 11 и 21%, соответственно (С.Ж. Conteras-Costilio et al., 2008).

Установлено, что массовая доля коллагена в МПМО от цыплят-бройлеров равна 21% от общего содержания белка, а значение 10% выявлено лишь для МПМО, полученного от индейки. Данные результаты свидетельствуют о существенных изменениях химического и фракционного состава МПМО полученного даже от одного вида. При изменении соотношения белков происходит изменение и аминокислотного состава МПМО. Присутствие триптофана, как основного показателя соединительнотканых белков, в МПМО цыплят-бройлеров и МПМО индейки указывает на большую биологическую ценность последнего. При этом содержание аминокислоты составляет 2,90 % и 1,37% в 100 г белка, соответственно. Количество наиболее значимых аминокислот мышечной ткани триптофана и серосодержащих в МПМО индейки составляет 1,04% и 3,86% в 100 г белка, в МПМО, полученном от цыплят-бройлеров – 1,12 % и 4,86% в 100 г белка, соответственно (А.И. Семенышева, 2010; А.М. Цветкова, В.Н. Письменская, 2010; И.Л. Стефанова и др., 2013; P.P. Zanello et al., 2014).

В процессе оценки технологического потенциала сырья кроме количественного и фракционного состава белка немаловажное значение имеет соотношение «белок : жир», при оптимальном значении 1:1. В то же время этот показатель для МПМО может изменяться в достаточно широких пределах. Это можно объяснить тем, что жировая фракция МПМО составляется из жира костного мозга, как главного поставщика данного компонента, жира мякотных тканей и жира кожи. Все разновидности жира легко переходят в мясную фракцию. Вследствие этого, большим содержанием жира характеризуется мясо из сырья с кожей или МПМО, полученное от более молодой птицы (С.А. Тимофеевская, 2010; А.А. Холин и др., 2011; С.Я. Сорокин, 2013; В.И. Фисинин, 2013; Z. Zduńczyk, J. Jankowski, 2013).

По данным А.И. Жаринова (2006), В.А. Гоноцкого и др. (2009) установлено, что при обвалке шеи без кожи массовая доля жира в МПМО составляет 7,9%, при обвалке спинок, где кожа присутствует и более развита костная ткань составляет уже 21,0%. При их совместной обработке, без отделения

кожи, массовая доля жира в МПМО может варьироваться в пределах от 14,4 до 27,2 %.

Согласно приведенным К. Kolsarici et al. (2010) данным по содержанию жира в МПМО от переработки спинок, каркаса и шеи показатели равны 26,9%, 12,3% и 11,5% соответственно.

В то же время С. J. Conteras-Castilio (2008) с соавторами установили, что при механической обработке цыплят-бройлеров массовая доля жира составляет 22,5%, а у кур около 16,9%.

При применении такого сырья в производстве необходимо ожидать снижения функциональных свойств вследствие того, что соотношение «белок : жир» изменяется в пользу жирового компонента.

Также необходимо учитывать то, что в составе липидов МПМО преобладают ненасыщенные, в частности полиненасыщенные жирные кислоты, которые без труда вовлекаются в процессы окисления с образованием свободных радикалов. Это также справедливо для фосфолипидов (P. Da Silva Malheiros et al., 2010; Н.В. Аникеева, 2010; О.В. Сычева и др., 2013).

Увеличение зольного остатка является следствием повышения массовой доли костной ткани в составе сырья, подвергаемого механической дообвалке, в присутствии частиц кости разного размера. В ходе оценки золы или минерального состава МПМО необходимо принимать во внимание два аспекта: содержание отдельных особо значимых макро- и микроэлементов, а также размер костных включений. Главным образом, это относится к содержанию кальция и железа, так как кальций существенно снижает функциональные свойства белков, а железо выступает проактиватором процесса окисления. По данным Р.А. Kooldmes et al., (1986) в мясе механической обвалки свинины, птицы и говядины количество кальция варьируется от 0,06 до 28%. Данные показатели ниже, чем значения, установленные на такой вид сырья, например в стандартах Бразилии (1,5%), США (0,75%), Дании (0,25% кальция и 1% костных включений) (В.А. Абалдова, 2010; С.А. Тимофеевская, 2011; В.А. Абалдова и др., 2014).

Согласно российского стандарта ГОСТ Р 53163-2008 массовая доля кальция не должна превышать 0,26%, костных включений должно быть не более 0,6%. По результатам исследований образцов мяса птицы мехобвалки из различных видов сырья можно сделать вывод, что фактические показатели могут изменяться в достаточно широких пределах.

В ходе изучения и обработки данных научно-технической литературы установлены следующие показатели содержания кальция в образцах сырья: от 52 мг/100 г до 179,5 мг/100 г (МПМО цыплят); 299 мг/100 г (МПМО цыплят-бройлеров), 488 мг/100 г (МПМО кур);  $(202,9 \pm 1,07)$  мг/кг (МПМО индейки) (С. J. Conteras-Castilio et al., 2008; R. Vou et al., 2009). При сравнении этих значений с содержанием кальция в мясе птицы ручной обвалки видно, что в среднем, они выше в 4 раза.

Также в зависимости от видовых особенностей сырья существенно различаются данные по содержанию железа в МПМО, что можно объяснить методами, используемыми для его определения.

Учитывая данные химического состава, были разработаны технические требования к МПМО. В соответствии с российскими стандартами, в МПМО нормируется массовая доля белка (не менее 12%), жира (не более 18%), кальция (не более 0,26%), костных включений (не более 0,6%), общего фосфора (не более 0,25%), влаги (не более 70%).

По данным Л.А. Коростелевой (2014) МПМО отличается особыми органолептическими характеристиками и функционально – технологическими свойствами (ФТС). Вследствие распространенности применения МПМО, необходимо обратить внимание на стабилизацию ФТС данных систем, применяя технологические приемы, в частности используя белковые препараты и технологические добавки.

С целью регулирования реологических показателей продукта в качестве структурообразователей применяют гелеобразователи, загустители, желирующие вещества, стабилизаторы и эмульгаторы. В ходе проведения исследований по использованию структурообразователей с целью придания про-

дуктам требуемой консистенции и определенных реологических свойств было доказано, что главными принципами их выбора является безвредность, а также высокие технологические характеристики (А.А. Семенова, 2006; В.А. Самылина, 2009; О.А. Шалимова и др., 2009; В.В. Прянишников, 2010).

В этой связи наибольший интерес с точки зрения производства представляют натуральные загустители, в том числе камеди, каррагинаны, крахмалы, пектины, то есть вещества природного происхождения, не имеющие побочных эффектов в организме человека. Отличительной особенностью этих гидроколлоидов является способность их водных растворов образовывать прочные гели различной природы, которые обеспечивают получение стабильных органолептических и технологических свойств готового продукта (И.А. Подвайская, 2008; Б.А. Баженова и др., 2010).

На сегодняшний день наибольшее распространение получили каррагинаны. Они могут выполнять различные функции, в том числе применяться как гелеобразователи, загустители и стабилизаторы. Основными свойствами каррагинанов являются влагосвязывание, гелеобразование, диспергирование, растворимость, студнеобразование, стабильность в растворах (Н.А. Чулкова, Н.В. Гурова, 2004; А.Е. Краснов и др., 2005).

Известно, что добавки на основе каррагинанов представлены как индивидуальными препаратами, так и смесями (премиксами). С целью улучшения функциональных свойств и стандартизации качества препаратов вводят дополнительные ингредиенты. При этом для улучшения функциональных свойств, как правило, используют камедь семян рожкового дерева, гуаровую камедь, гуммиарабик и ксантан. Характерной особенностью этих смесей является более низкая консистенция гелеобразования, большая прочность и эластичность гелей, низкий синерезис (Н.Е. Белякина и др., 2010; И.В. Кочиева и др., 2010).

В последнее время более широкое применение в качестве влагосвязывающих добавок, не взаимодействующих с белками, в процессе переработки мяса птицы находят нерастворимые пищевые волокна (клетчатка) различного

происхождения (гороховые, овсяные, пшеничные, соевые, тыквенные, цитрусовые, яблочные и т.д.) (О.А. Шалимова, И.Ф. Горлов., 2007; Т.В. Шленская, З.А. Бочкарева, 2008; А.В. Лобода, 2009; О.С. Фоменко, Н.М. Птичкина, 2010).

Также в технологии мясопродуктов широко применяется такой гидроколлоид, как крахмал. Исходя из его количественного соотношения, различают несколько видов крахмалов. От вида зависит специфичность его физико-химических (температура фазовых переходов при клейстеризации) и функционально-технологических свойств. В производстве мясопродуктов крахмал используют как связующий компонент воды с целью увеличения выхода, для снижения потерь в ходе тепловой обработки, а также для улучшения текстуры, сочности и увеличения сроков годности продуктов (А.И. Жаринов и др., 2007; В.А. Пчелкина и др., 2009).

Актуальные в настоящее время технологии производства фаршевой продукции предусматривают применение различных видов крахмалсодержащего растительного сырья, которые будут способствовать коррекции функционально-технологических свойств мясного сырья, в том числе МПМО.

В условиях нынешнего дефицита мясных ресурсов одним из способов повышения качества пищевых продуктов является разработка продуктов, с комбинированным составом, создание которых позволяет экономить сырье животного происхождения, в частности мясо, обеспечивая при этом население полноценным белковым питанием.

Ряд ученых О.Н. Красуля и др. (2005), Е.С. Малахова, Н.М. Данылиев (2010), Н.А. Шмалько (2010) утверждают, что в качестве компонентов комбинированных продуктов питания на мясной основе можно применять продукты переработки бобовых, зерновых, и масличных культур, а в редких случаях используются овощи и продукты из них.

Как известно, растительное сырье применяется в технологии мясопродуктов в качестве источника белка и, одновременно, в качестве источника

биологически активных веществ. Наиболее часто в технологии мясопродуктов в качестве источника белка применяются бобовые.

Согласно данным О.А. Шалимовой и др. (2007), Ж.И. Богатыревой (2009), В.Н. Красильникова и др. (2010) к бобовым культурам относят сою, горох, чечевицу, фасоль, нут, люпин и другие растительные компоненты, содержание белка в которых, варьирует от 23% в горохе до 39% в сое. В то же время качественный состав белка бобовых культур показывает, что наибольшей склонностью к утилизации организмом незаменимых аминокислот, содержащихся в белках бобовых культур, обладает фасоль, а наименьшей нут (коэффициент утилитарности равен 0,772 и 0,339, соответственно). По показателю «сопоставимой избыточности» незаменимых аминокислот бобовые культуры располагаются в следующем порядке увеличения: фасоль, чечевица, соя и нут. Белки бобовых культур содержат лимитирующие аминокислоты, метионин и цистин. Бобовые культуры отличаются большим содержанием витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С, Д, Е и провитамином А (О.Н. Самченко, 2014).

Необходимо также учитывать возможность нивелирования дефицита микро- и макроэлементов в питании человека за счет использования бобовых. Как известно в сое, чечевице и горохе находится большое количество железа, равное 180 мг/кг, 96 мг/кг и 94 мг/кг, соответственно. Помимо этого соя богата медью (12 мг/кг), а фасоль, нут и горох цинком – 22 мг/кг, 29 мг/кг и 31 мг/кг, соответственно (И.А. Панкина, 2006; В.М. Ефимова, 2007; А.А. Борисенко (мл), А.А. Борисенко, 2009).

Исследованиями И.Ф. Горлова и др. (2007) установлено, что жир, содержащийся в бобовых, состоит, в основном, из ненасыщенных жирных кислот. При этом в сое и нуте содержится большое количество (27%) такой мононенасыщенной жирной кислоты, как олеиновой. В то же время, линоленовой полиненасыщенной жирной кислоты в фасоли на 16,2% больше, чем в чечевице. Кроме того, содержание фосфатидов (лецитина и др.) в нуте дости-

гает 2,12%, а в жире семян обнаружено до 0,3% стерина, такие энзимы, как оксидаза, протеаза, амилаза и сычужный фермент.

Немаловажным компонентом химического состава бобовых культур являются вещества, наделенные антиокислительным действием, среди которых можно выделить токоферолы, кефалин, соединения серы, фенольные кислоты и изофлавоноиды. Однако, учитывая присутствие в составе бобовых культур антипитательных веществ, таких как уреазы, липоксидазы, ингибиторы протеолитических ферментов, более предпочтительно использовать продукты их переработки. Например, при переработке сои получают пищевые продукты соевую муку, концентраты, изоляты, соевое молоко, соевое масло, пищевой соевый обогатитель и кормовые продукты, соевый шрот и жмых (З.А. Бочкарева, 2005).

Общеизвестно, что основными бобовыми культурами России являются горох и фасоль. Также большим спросом пользуются продукты их переработки – фасолевая и гороховая мука, хлопья. Установлено, что по показателям водоудерживающей способности (ВУС), жирудерживающей способности (ЖУС) фасолевого продукта, при температуре 72–74°C приближается к соевому и составляет 350% и 75% соответственно (Ч.О. Райимкулова и др., 2005; О.А. Городок, 2009).

Анализируя результаты проведенных исследований в Великобритании, О.В. Ложкина (2007) сделала вывод, что использование муки фасоли в количестве 30% при производстве сырых говяжьих колбас без оболочки эффективно.

На сегодняшний день доказано, что при переработке гороха можно получить высококачественный крахмал и низкий по стоимости растительный белок. Установлена целесообразность использования гороховой муки в рецептурах мясных продуктов, вследствие того, что белки гороховой муки отличаются способностью быстро образовывать прочные эмульсии. Кроме того, при экструзии гороховой муки удается получить волокнистую структуру, подобную мясу.

Наряду с бобовыми, ценными также принято считать и зерновые культуры – богатые витаминами злаки: овес и ячмень. В результате обработки из овса получают недробленную пропаренную крупу, муку, лепестковые хлопья и толокно. Известно, что овсяная крупа богата белками, углеводами, калием, кальцием, железом, фосфором, цинком, фтором, йодом, провитамином А, Е, Н, РР, витаминами группы В. Что касается аминокислотного состава, то он является наиболее близким к мышечному белку, что делает его особенно ценным продуктом. Кроме того мука овсяная, так же как и овес, отличается пониженным содержанием крахмала и повышенным содержанием жира. Также в муке присутствуют все незаменимые аминокислоты, витамины группы В, Е, А, ферменты, холин, тирозин, эфирное масло, медь, сахар, набор микроэлементов, в том числе кремний, играющий основную роль в процессе обмена веществ, минеральные соли – фосфорные, кальциевые, пищевые волокна (клетчатка). Белка в овсяной муке содержится 12,3 г/100 г, жира – 6,0 г/100 г, углеводов – 70,5 г/100 г.

При этом Е.Н. Аникиной и др. (2013) установлено, что более высоким содержанием белка характеризуется толокно овсяное. Оно представляет собой предварительно пропаренную, высушенную, обжаренную и очищенную муку, с содержанием белка 15 – 20 %, жира около 5%, что существенно меньше, чем в самом овсе и муке из него. Толокно содержит вещество, которое способствует лучшему усвоению белка – лецитин, а также растворимые пищевые волокна, лигнин которые способствуют выведению из организма холестерина и желчных кислот, и биофлавоноиды.

В последнее время остается актуальным вопрос применения в пищевой промышленности семян льна. Произведенная из нее мука способствует снижению уровня холестерина в крови, снимает раздражение слизистой оболочки кишечника, нормализует работу желудочно-кишечного тракта, улучшает состояние волосяного и кожного покрова, снижает риск появления злокачественных новообразований за счет большого содержания лигнанов, источник кальция, магния, марганца, цинка, железа, молибдена, меди, хрома, фосфора,

калия, натрия, витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, фолиевой и пантотеновой кислот,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$  – токоферола. Также она оказывает позитивное регулирующее действие на определенные системы и органы человека или их функции за счет содержания высокобиодоступного белка, растворимой и нерастворимой клетчатки, полиненасыщенных жирных кислот омега-3, омега-6 и омега-9 (В.Б. Беляк, Е.Ф. Семенова, Т.М. Фадеева, 2007; О.А. Кучнова, 2010; А.Н. Мартинчик, В.В. Зубцов, 2012).

Таким образом, основными видами растительного сырья, применяемых в производстве мясопродуктов, и в том числе рубленых полуфабрикатов, являются бобовые и зерновые культуры, при этом большая роль отдается сое и продуктам ее переработки. При этом активно развивается тенденция к использованию вторичных продуктов переработки и отходов производства растительного сырья.

## 2 МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были выполнены в период с 2011 по 2014 гг. в условиях ГУП племптицефабрики «Чермасан» Чекмагушевского района Республики Башкортостан на цыплятах-бройлерах кросса «ISA White». Общая схема исследований представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 Общая схема исследований

Для реализации поставленных задач были сформированы 4 группы суточных цыплят по 100 голов в каждой. I группа являлась контрольной, в состав ее рациона добавка не вносилась, для II опытной группы ежедневно в состав основного рациона бройлеров вносили 0,5 кг добавки «Ветоспорин-актив» на 1 тонну комбикорма, для III группы – 1 кг, для IV группы – 1,5 кг соответственно.

В исследованиях использовали кормовую добавку «Ветоспорин-актив», разработанную на базе ООО НВП «БашИнком» (г.Уфа), которая представляет собой пробиотическую добавку, содержащую сорбированные на частицах активированного угля живые микроорганизмы сенной палочки двух штаммов природных отселектированных бактерий *Bacillus subtilis* (*Bacillus subtilis 11 B* и *Bacillus subtilis 12B*). Это сыпучий порошок черного цвета, без запаха. В 1 грамме пробиотической добавки содержится не менее  $1 \times 10^9$  КОЕ бактерий каждого вида.

Продолжительность опыта составила 42 дня. Пробиотическую добавку «Ветоспорин-актив» вносили в комбикорма путем поэтапного смешивания.

Условия содержания цыплят-бройлеров и все технологические промеры были идентичными и соответствовали установленным требованиям. Уровень кормления соответствовал рекомендованным нормам ВНИТИП (2000, 2003)

В ходе проведения исследований учитывали следующие показатели:

Структура и питательность комбикорма в соответствии с периодом выращивания цыплят-бройлеров представлена в таблице 1.

Таблица 1 **Рецепты полнорационных комбикормов**

Компонент, %	Период выращивания цыплят-бройлеров			
	0-7 дней (предстарт) ПК - 5,0	8-14 дней (старт) ПК - 5,1	15-28 дней (рост) ПК - 5,2	29-42 дня (финиш) ПК - 6,0
1	2	3	4	5
Пшеница	16,00	20,04	20,00	21,42
Кукуруза	45,00	31,00	30,64	31,80
Жмых подсолнечный	8,50	8,80	13,70	16,00
Соя экструдированная	10,00	14,10	21,00	24,80

1	2	3	4	5
Жмых соевый	13,87	19,50	8,60	2,00
Рыбная мука	4,00	2,89	2,00	-
Монокальцийфосфат	1,15	1,11	1,20	1,00
Мел	0,76	1,76	2,25	2,36
Соль поваренная	0,23	0,27	0,37	0,34
Лизин	0,15	0,14	0,05	0,04
L-треонин	0,20	0,24	-	-
DL-метионин	0,07	0,05	0,14	0,14
Оллзайм Вегпро	0,07	0,10	0,05	0,10
Питательность 100 г комбикорма, %				
Обменная энергия, ккал	310	305	310	315
Сырой протеин	23,00	21,50	20,00	19,20
Сырой жир	6,50	6,50	7,00	7,30
Сырая клетчатка	2,54	4,50	5,50	5,60
Метионин+цистин	1,09	0,96	0,85	0,77
Метионин	0,77	0,61	0,48	0,38
Лизин	1,44	1,30	1,10	1,00
Треонин	0,92	0,86	0,77	0,76
Кальций	0,88	1,00	1,20	1,10
Фосфор	0,72	0,75	0,75	0,70
Натрий	0,73	0,18	0,18	0,17

- сохранность цыплят-бройлеров определялась путем ежедневного учета и регистрации павшей птицы за весь период выращивания;

- живую массу цыплят-бройлеров определяли путем индивидуального взвешивания молодняка в суточном возрасте, а затем через каждые 7 дней в течение всего периода выращивания;

- абсолютную и относительную скорость роста вычисляли по формулам (С. Броди, 1926):

$$D = \frac{M_t - M_0}{t},$$

где D – абсолютный среднесуточный прирост массы, г;  $M_t$  и  $M_0$  - конечный и начальный показатели живой массы за неделю; t – 7 суток;

$$K = (W_1 - W_0) / 0,5 \times (W_1 + W_0) \times 100,$$

где  $K$  – относительная скорость роста;  $W_0$  – начальная живая масса, г;  
 $W_1$  – конечная живая масса, г;

- затраты корма за период выращивания и на 1 кг прироста живой массы устанавливали по фактическому количеству съеденных кормов за период выращивания;

- переваримость питательных веществ комбикорма проводили путем проведения балансовых опытов по методике ВНИТИП (2000);

- отбор крови производили из-под крыльцовой вены. При изучении гематологических показателей в полученных образцах сыворотки крови определяли: содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов на акустическом анализаторе жидкостей БИОМ-01; общий белок колориметрированием на ФЭК; белковые фракции в сыворотке крови – с фосфатным буфером по растворам мутности; кальций по методу де-Ваарда; фосфор – калориметрическим методом по Биргсу в модификации В.Я. Юделовича;

- морфологический и сортовой состав тушек определяли путем убоя и анатомической разделки, согласно ГОСТ Р 52702 - 2006 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия»;

- в средних пробах мяса и мясопродуктов определяли содержание влаги методом высушивания навески до постоянной массы по ГОСТ 9793 – 74; массовую долю жира методом Сокслета по ГОСТ 23042 – 86; содержание белка путем пересчета на белок общего азота, по методу Кьельдаля по ГОСТ 25011 – 81 фотоколориметрическим методом; содержание золы путем снятия навески и сжигания в муфельной печи при температуре 550-600°C;

- содержание аминокислот в мясном сырье определяли на аминокислотном анализаторе HD-1200E фирмы «Karl Zeis»;

- содержание жирных кислот в мясе определяли хроматографическим методом;

- содержания в мясе микро- и макроэлементов производили на спектрофотометре фирмы «Перкин-Эльмер»;

- значение рН мяса определяли на приборе 2696 «Замер»;

- определение влагосвязывающей способности мяса проводили по методу Р. Грау и Р. Хамма (1956 г.) в модификации В.И. Воловинской, Б. Кельмана по методике ВНИИМП (1960). Определение белковых фракций проводилось последовательной экстракцией саркоплазматических, а затем миофибриллярных белков по методике Н.К. Журавской (1985);

- расчет пероксидного и тиобарбитурового числа производили по общепринятым методикам;

- для определения напряжения среза была использована универсальная испытательная машина «Инстрон»;

- микробиологические показатели исследовали на соответствие КМАФАнМ, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, *L. monocytogenes* по СанПиН 2.3.2.1078-01;

- определение содержания тяжелых металлов проводили на соответствие следующим стандартам: ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения мышьяка»; ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца»; ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути»; ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия»;

- определение радионуклеидов производили по МУ 5779-91 «Цезий-37. Определение в пищевых продуктах»; МУ 5778-91 «Стронций-90. Определение в пищевых продуктах».

В соответствии с методикой были выработаны рубленые полуфабрикаты на основе рецептуры котлет «Столичные».

В качестве растительных компонентов в опытах использовали гороховую, льняную муку и овсяное толокно.

В первой серии опытов в качестве контрольного образца была подобрана рецептура котлет «Столичные». Для опытных групп основным сырьем являлось мясо цыплят-бройлеров, выращенных при введении в состав их рациона пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» в дозе 1 кг на 1 тонну комбикорма, в качестве растительного компонента вносили муку гороховую

в количестве 11%, 12%, 13% от массы продукта, соответственно II, III, IV опытный образец. В контрольную группу гороховую муку не включали.

Для проведения второй серии опытов в качестве контрольных образцов из сырья изготавливали рубленые полуфабрикаты – котлеты «Столичные», по ТУ 9214-403-23476484-01. На основе рецептуры котлет «Столичных» были разработаны технологии производства рубленых полуфабрикатов с растительными компонентами. В опытные образцы путем подбора оптимальных доз вносили такие растительные компоненты, как гороховая и льняная мука, овсяное толокно (табл. 2).

**Таблица 2 Соотношение компонентов в рубленых полуфабрикатах с растительными компонентами, кг**

Компоненты	Количественное содержание
Мясо бройлеров белое или красное	40
Мясо механической обвалки	27
Яйца куриные	3
Хлеб из пшеничной муки	10
Молоко коровье	10
Лук репчатый свежий	6
Сухари панировочные	4
Соль поваренная пищевая	1,1
Перец черный или белый	0,1
Мука гороховая или мука льняная или толокно овсяное	12, 5, 3

Сенсорные испытания проводились на базе лаборатории кафедры технологии мяса и молока ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ. Органолептическую оценку готовых изделий производили согласно ИСО 11035:1994 «Сенсорный анализ. Идентификация и выбор дескрипторов для установления сенсорного профиля при многостороннем подходе». Исследования производили по пяти основным дескрипторам консистенции, наиболее полно характеризующим потребительские свойства продукта (нежность, сочность, рыхлость, разжевываемость, однородность). Оценка осуществляли по пятибалльной шкале.

Оценку качества мяса и мясопродуктов проводили в испытательном центре ВНИИ мясного скотоводства (г. Оренбург).

На разработанные рубленые полуфабрикаты с использованием растительного компонента была подана заявка на патент под названием «Полуфабрикаты мясорастительные рубленые функциональные обогащенные».

Для подтверждения данных, полученных в ходе научно-хозяйственного опыта при использовании пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив», была проведена производственная проверка. Для проведения производственной проверки было сформировано два варианта базовый и новый по 1000 голов цыплят-бройлеров кросса «ISA White» в каждой. Цыплята-бройлеры базового варианта скормливали основной рацион. В состав рациона нового варианта вносили 1 кг пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» в расчете на 1 тонну комбикорма.

По итогам производственной проверки произведен расчет экономической эффективности применения «Ветоспорин-актив» в составе комбикормов цыплят-бройлеров.

В диссертационной работе представлены и обработаны данные, полученные автором лично.

Автору работы принадлежит научная идея, определение и проведение научного поиска, разработка методик, организация и проведение опытов, анализ и обработка полученных результатов, составление и оформление научных опытов, научное обоснование выводов и теоретических положений, подготовка предложений производству.

Автор выражает благодарность за сотрудничество и участие в производственных исследованиях работникам племптицефабрики «Чермасан» Чекмагушевского района Республики Башкортостан, директору Салимову Д.Д., а также ректору ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ Габитову И.И.

Полученный в исследованиях цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1970) в программе Microsoft Excel. Достоверность различий вычисляли по критерию Стьюдента.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

#### 3.1 Сохранность цыплят-бройлеров

В промышленной технологии производства продукции птицеводства главным показателем, характеризующим жизнеспособность птицы считается сохранность поголовья. Данный показатель имеет большое значение, так как он способствует снижению затрат за счет получения дополнительного валового продукта, а также оказывает влияние на эпизоотическую обстановку всего предприятия. От показателя сохранности поголовья главным образом зависит экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров.

При этом установлено, что на жизнеспособность птицы влияет множество факторов, которые включают в себя: степень реализации генетического потенциала, влияние окружающей среды, соблюдение режимов инкубации, схем вакцинации, соблюдение режимов при строительстве и размещении производственных объектов. От этих же факторов в свою очередь зависит и эпизоотическая обстановка на птицефабрике.

Данные по сохранности цыплят-бройлеров за 42 дня выращивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 Сохранность цыплят-бройлеров, %

Возраст, дней	Группа			
	I - контрольная	II - опытная	III - опытная	IV - опытная
7	99,0	99,0	99,0	99,0
14	96,9	97,9	97,9	97,9
21	96,9	97,9	97,9	97,9
28	96,9	97,9	98,9	98,9
35	98,9	98,9	100,0	100,0
42	98,9	98,9	100,0	100,0
1 – 42	88,0	91,0	94,0	94,0

Анализируя полученные данные можно сказать, что сохранность цыплят-бройлеров в опытных III и IV группах была выше по сравнению с показателями I контрольной группы. Наилучшим результатом, среди опытных групп, отличались цыплята-бройлеры III, IV групп, сохранность в данных группах за период была выше на 3,0-6,0% по сравнению с контролем, что наглядно видно из рисунка 2.

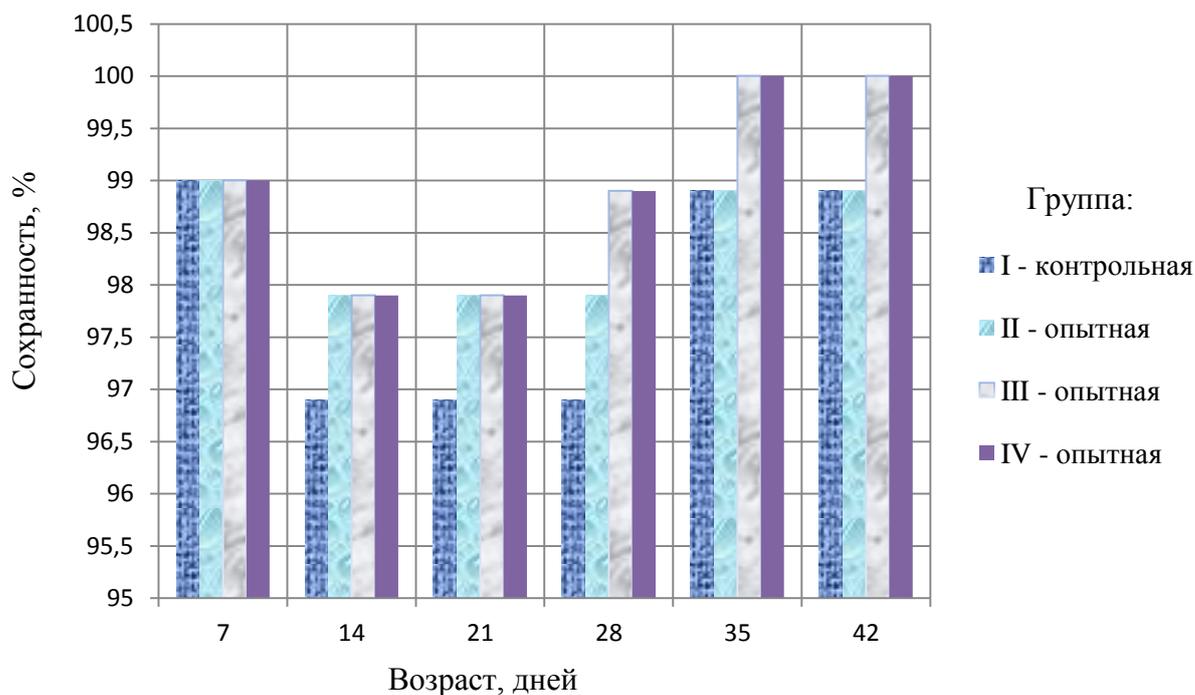


Рисунок 2 Сохранность цыплят-бройлеров, %

Таким образом, установлено, что между количеством включения добавки в состав комбикормов и показателем сохранности цыплят-бройлеров существует прямая зависимость. Увеличение дозы включения кормовой добавки до 1,5 кг на 1 тонну комбикорма способствовало увеличению сохранности цыплят-бройлеров. Необходимо отметить, что разница в уровне сохранности между III и IV опытной группой не прослеживалась. В связи с этим можно констатировать о целесообразности использования пробиотической добавки в объеме 1 кг в расчете на 1 тонну комбикорма. Это обеспечит и высокую жизнеспособность птицы, и экономическое использование кормовой пробиотической добавки.

Повышение жизнеспособности цыплят-бройлеров можно объяснить, на наш взгляд, иммуностимулирующими и антиоксидантными свойствами пробиотической добавки «Ветоспорин-актив».

### 3.2. Динамика живой массы цыплят-бройлеров

Рост птицы представляет собой сложный биологический процесс, который зависит от взаимодействия генотипа с различными внешними технологическими факторами.

Важным моментом при использовании кормовой добавки наравне с другими факторами является его влияние на показатели живой массы. Динамика живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания с суточного до 42 дневного возраста представлена в таблице 4.

Таблица 4 Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст, дней	Группа			
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная	IV – опытная
Суточные	36,5 ± 0,69	36,7 ± 0,72	36,3 ± 0,75	36,6 ± 0,70
7	150,7 ± 0,96	175,9 ± 1,03	177,8 ± 1,26	176,8 ± 0,99
14	357,4 ± 2,58	400,6 ± 2,67	412,6 ± 2,74	408,7 ± 2,65
21	673,1 ± 2,64	745,7 ± 3,20*	776,6 ± 3,46**	756,6 ± 3,27**
28	1140,7 ± 3,78	1224,5 ± 4,05**	1259,6 ± 4,85***	1237,5 ± 4,72**
35	1767,2 ± 4,31	1876,9 ± 4,81***	1924,6 ± 5,74***	1899,0 ± 4,54***
42	2157,1 ± 5,18	2353,6 ± 5,65***	2434,2 ± 6,20***	2393,2 ± 5,07***

Здесь и далее \* - P < 0,05; \*\* - P < 0,01; \*\*\* - P < 0,001 – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

Анализ полученных данных свидетельствует, что наиболее интенсивное увеличение роста цыплят-бройлеров наблюдалось уже в первую неделю выращивания. При этом цыплята-бройлеры, получающие в составе рациона кормовую добавку «Ветоспорин-актив» превосходили контрольных сверстников. Так, живая масса цыплят в III опытной группе составляла в указанный период 177,8 г, что на 27,1 г больше, чем у цыплят I группы. В свою очередь превосходство показателей IV группы над I составило 26,1 г. Разница же между результатами II и I контрольной группы составила 25,2 г. С

увеличением возраста цыплят данная закономерность сохранялась. К 28-дневному возрасту превосходство III, IV и II групп составило 118,9 г, 96,8 г, 83,8 г соответственно, в сравнении с контролем. Превосходство живой массы цыплят III опытной группы, по сравнению с контрольной группой, в возрасте 42 дней составило – 277,1 г, IV группы – 236,1 г, II группы – 197,5 г. В то же время, увеличение количества кормовой пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» до 1,5 кг на 1 тонну комбикорма не способствовало дальнейшему росту живой массы во все возрастные периоды учета данного показателя.

Таким образом, наибольшей величиной живой массы характеризовались цыплята, получающие добавку в количестве 1 кг на 1 тонну комбикорма. Однако, увеличение дозы внесения «Ветоспорин-актив» до 1,5 кг не оказало положительного эффекта, так как в возрасте 42 дней показатели IV опытной группы были ниже по сравнению с III группой, разница составила 1,7%.

Повышение живой массы цыплят-бройлеров в опытных группах возможно по нашему мнению связано с тем, что благодаря своему химическому составу, «Ветоспорин-актив» усиливал общую резистентность организма, а соединения пробиотической природы, возможно, способствовали нормализации процессов пищеварения цыплят-бройлеров, что обеспечивало соответствующий возрасту темп прироста живой массы.

С целью всестороннего изучения скорости роста цыплят-бройлеров был произведен также расчет абсолютной скорости роста и среднесуточных приростов живой массы.

Показатели абсолютной скорости роста и среднесуточных приростов представлены в таблице 5 и 6 соответственно.

По данным таблицы 5 скорость абсолютного прироста повышается в опытных группах, при увеличении дозы введения «Ветоспорин-актив» в комбикорма. Так, в возрасте цыплят-бройлеров 28 дней наивысшими

Таблица 5 Абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров, г

Группа	Возраст, дней									
	1-14 дней	% к контр.	1-21 дней	% к контр.	1-28 дней	% к контр.	1-35 дней	% к контр.	1-42 дней	% к контр.
I - контрольная	320,9±1,64	-	636,6±2,07	-	1104,2±2,21	-	1730,7±2,26	-	2120,6±2,35	-
II - опытная	363,9±1,72	113,4	709,0±2,12	111,4	1187,8±2,16	107,6	1840,2±2,15	106,3	2316,9±2,26	109,2
III - опытная	376,3±1,45	117,3	740,3±2,05	116,3	1223,3±2,24	110,8	1888,3±2,34	109,1	2397,9±2,30	113,1
IV - опытная	372,1±1,56	115,9	720,0±2,08	113,1	1200,9±2,26	108,7	1862,4±2,28	107,6	2356,6±2,24	111,1

результатами по данному критерию характеризовались цыплята III опытной группы. Их превосходство по сравнению с показателями I, II и IV опытных групп составило 9,7%, 2,9%, 1,8% соответственно. К 42-дневному возрасту абсолютный прирост в III опытной группе составил 2397,9 г, что составляет 113,1% по отношению к результатам контрольной группы. В то же время, увеличение дозы внесения кормовой добавки до 1,5 кг в расчете на 1 т комбикорма не способствовало увеличению прироста живой массы.

Показатели среднесуточного прироста, приведенные в таблице 6, подтверждают выявленную тенденцию ростостимулирующего воздействия пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» в количестве 1 кг на 1 тонну комбикорма.

**Таблица 6 Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, г**

Возраст, дней	Группа			
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная	IV – опытная
7	16,3 ± 0,22	19,9 ± 0,34	20,2 ± 0,89	20,0 ± 0,26
14	29,5 ± 0,44	32,1 ± 0,48	33,5 ± 0,16	33,1 ± 1,35
21	45,1 ± 0,81	49,3 ± 0,94	52,0 ± 0,62	49,7 ± 2,78
28	66,8 ± 1,40	68,4 ± 1,23	69,0 ± 1,24	68,7 ± 3,26
35	89,5 ± 1,70	93,2 ± 2,14	95,0 ± 1,52	94,5 ± 5,38
42	55,7 ± 1,22	68,1 ± 1,29	72,8 ± 1,31	70,6 ± 2,84
1 - 42	50,5 ± 1,21	55,2 ± 1,10	57,1 ± 0,80	56,1 ± 2,74

Исходя из данных представленной таблицы 6, можно заключить, что в первую неделю выращивания наибольший среднесуточный прирост живой массы установлен у цыплят-бройлеров III опытной группы, в рацион которых включали 1 кг на 1 тонну комбикорма «Ветоспорин-актив», и составил 33,5 г. При этом, на второй неделе откорма I контрольная группа уступала своим сверстникам II, III и IV опытных групп по изучаемому показателю на 8,1%, 11,9%, 10,9% соответственно. В возрасте 6 недель к завершению проведения опыта, более высокими показателями среднесуточного прироста также отличались цыплята III опытной группы – 72,8 г, что на 17,1 г или на 1,8% больше аналогичного показателя в контрольной группе.

Положительное влияние «Ветоспорин-актив» на рост и развитие цыплят-бройлеров, на наш взгляд связано со стимулирующим воздействием на биологическую активность ферментативной системы их организма.

Таким образом, включение «Ветоспорин-актив» в состав комбикормов позволило достоверно улучшить показатели динамики роста и развития цыплят-бройлеров.

### **3.3 Затраты корма и переваримость питательных веществ**

Главным условием успешного выращивания цыплят-бройлеров является обеспечение их в достаточном количестве полноценным протеином уже с первых дней жизни. Данная необходимость возникает вследствие того, что в организме вылупившихся цыплят отсутствует лабильный белок, который используется эмбрионами в полной мере к 16 дню инкубации.

В течение первых суток рассасывается остаток желтка, который является наиболее благоприятным и доступным источником энергии и питательных веществ. Кроме того наблюдается расширение сосудов малого круга кровообращения на фоне усиления дыхательных движений грудной клетки. Параллельно происходит смещение суставов и костей конечностей, а также позвоночника в положение, обеспечивающее опору и движение. Данный период характеризуется интенсивным ростом массы тела и ее увеличением в 4 раза к концу периода.

Известно, что в первую неделю жизни организм цыплят слабо приспособлен к окружающей среде, поэтому цыплята подвержены влиянию многочисленных стрессовых факторов. Вследствие несформированной ферментативной системы, а также плохоразвитого желудочно-кишечного тракта, в возрастной период от 0 до 10 дней, возникает необходимость применения престартерного комбикорма. Затем применяют другие источники, которые могут удовлетворить растущий и развивающийся организм всеми необходимыми компонентами. При этом основными показателями, влияю-

щими на уровень и полноценность кормления, являются продуктивность птицы и экономика производства (В.В. Курманаева, 2013).

Поэтому возникает необходимость в установлении соответствия необходимых рецептов полнорационных комбикормов каждому периоду развития цыпленка.

С данной целью происходило разделение всего периода откорма цыплят-бройлеров на 4 фазы: предстарт, старт, рост и финиш.

В ходе интенсификации производства, при условии высокой концентрации поголовья, обеспечение птицы оптимально сбалансированными кормами, особенно на раннем этапе откорма приобретает особую важность. Особенно это необходимо после окончания рассасывания желточного мешка и формирования всех основных систем и органов цыпленка.

В дальнейшем обеспечение интенсификации птицеводства необходимо базировать на обязательном учете анатомо-физиологических особенностей птицы, которые определяют специфику пищеварения и обмена веществ у разных видов и возрастных групп.

При оценке показателей зоотехнической и экономической эффективности производства мяса цыплят-бройлеров основными показателями являются затраты корма на 1 кг прироста цыплят-бройлеров (табл. 7), а также переваримость питательных веществ корма.

Таблица 7 Затраты корма на 1 кг прироста цыплят-бройлеров, кг

Группа	Возраст, дней						
	7	14	21	28	35	42	1-42
I - контрольная	0,88±0,018	1,18±0,027	1,33±0,034	1,41±0,036	1,54±0,043	1,73±0,050	1,34±0,024
II - опытная	0,87±0,010	1,16±0,024	1,31±0,028	1,40±0,042	1,53±0,038	1,71±0,043	1,33±0,021
III - опытная	0,85±0,015	1,13±0,030	1,27±0,032	1,37±0,030	1,51±0,042	1,68±0,047	1,30±0,026
IV - опытная	0,85±0,014	1,14±0,026	1,28±0,030	1,38±0,034	1,52±0,041	1,69±0,045	1,31±0,023

Из таблицы видно, что снижение затрат корма происходило во всех опытных группах начиная с первой недели выращивания цыплят-бройлеров. При этом к 21 дню наименьшим значением данного признака отличались цыплята-бройлеры III группы. Затраты корма в указанный период составили 1,27 кг, что на 0,06 кг, 0,04 кг и 0,01 кг меньше по сравнению с показателями I, II и IV групп. В дальнейшем подобная динамика снижения расхода корма на единицу прироста живой массы цыплят-бройлеров сохранилась.

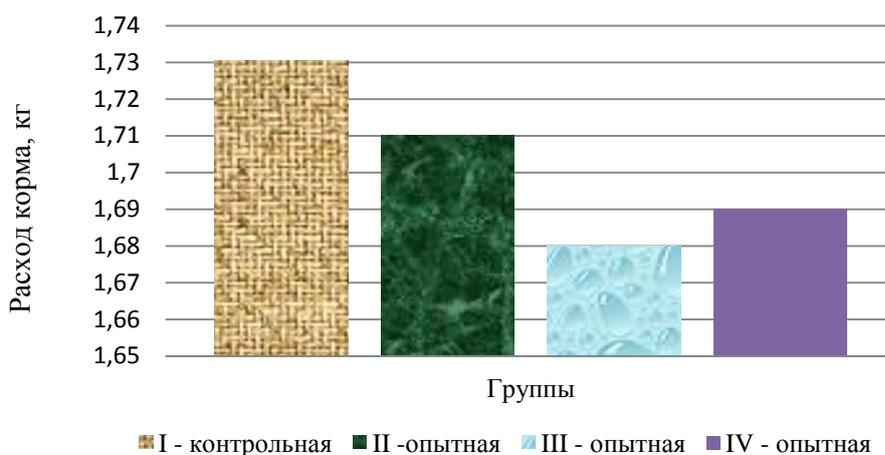


Рисунок 3 Затраты корма на 1 кг прироста к 6 неделе выращивания цыплят-бройлеров

Исходя из данных рисунка 3 следует отметить, что затраты корма в расчете на 1 кг прироста живой массы цыплят бройлеров в опытных группах была ниже по сравнению с контрольной. Самые низкие показатели затрат корма на 1 кг прироста были выявлены в III опытной группе, это значение составило к 6 неделе роста – 1,68 кг комбикорма в расчете на 1 кг прироста, в то же время в контрольной группе данный результат составил 1,73 кг, что больше на 0,05 кг.

Подводя итог по данному показателю можно сделать следующее заключение, что включение пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» в состав рационов цыплят-бройлеров в объеме 1,0 % от массы комбикорма способствовало снижению затрат кормов на 2,98 % на фоне повышения сохранности и увеличения живой массы.

Известно, что питательные вещества корма, которые поступают в ходе процесса пищеварения, преобразуются в более простые, растворимой формы соединения и далее всасываются в кровь, а также используются на синтез органических веществ тела. В этой связи с целью более глубокой оценки процесса переваривания различных кормов птицей необходимо обязательное изучение их питательной ценности.

По итогам проведенного балансового опыта установлено, что применение пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ корма и позволило увеличить интенсивность обменных процессов у цыплят-бройлеров опытных групп.

Показатели переваримости питательных веществ комбикорма представлены в таблице 8.

**Таблица 8 Коэффициент переваримости питательных веществ комбикорма, %**

Показатель	Группа			
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная	IV – опытная
Стартового комбикорма ПК-5,1				
Органическое вещество	73,56	76,31	79,24	77,48
Сырой протеин	72,91	75,88	79,56	78,21
Сырой жир	64,22	69,33	74,32	73,63
Сырая клетчатка	4,41	6,41	8,17	7,13
БЭВ	75,31	77,98	79,24	77,82
Ростового комбикорма ПК-6,0				
Органическое вещество	68,18	72,14	75,16	71,93
Сырой протеин	67,32	68,27	74,96	71,54
Сырой жир	60,61	62,63	64,14	63,84
Сырая клетчатка	8,73	10,94	12,42	11,34
БЭВ	72,13	74,21	78,77	76,46

Анализ полученных коэффициентов переваримости питательных веществ комбикорма показал, что лучшими результатами отличались цыплята-бройлеры опытных групп. Так, по коэффициенту переваримости сырого протеина в период дачи ростового комбикорма разница результатов II, III и IV опытных групп с показателями I контрольной группы составила 0,95%, 7,64%, 4,22% соответ-

венно. По показателю переваримости сырой клетчатки межгрупповое отличие II, III и IV групп по сравнению с I контрольной группой составило 2,21%, 3,69% и 2,61% соответственно. При этом среди опытных групп наивысшими результатами отличались цыплята-бройлеры III группы. Данное превосходство, по сравнению со сверстниками II и IV группы, составило 1,48% и 1,08% соответственно.

Улучшение переваримости питательных веществ комбикорма у цыплят-бройлеров на наш взгляд с одной стороны связано со снижением действия патогенной микрофлоры, а с другой стороны повышением активности полезной, благодаря включению кормовой пробиотической добавки.

Анализ среднесуточного баланса азота в организме цыплят-бройлеров показал его положительный прирост в опытных группах (табл. 9).

**Таблица 9 Среднесуточный баланс азота цыплят-бройлеров, г  
(в расчете на голову)**

Показатель	Группа			
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная	IV – опытная
Стартового комбикорма ПК-5,1				
Принято с кормом	1,43±0,016	1,48±0,014	1,55±0,015	1,53±0,016
Выделено с пометом	0,39±0,003	0,36±0,006	0,32±0,009	0,34±0,007
Отложено в теле	1,04±0,020	1,12±0,012	1,23±0,014	1,19±0,017
Коэффициент использования, % от принятого	72,73±2,244	75,67±2,268	79,35±2,310	77,72±2,292
Ростового комбикорма ПК-6,0				
Принято с кормом	4,63±0,024	4,70±0,018	5,22±0,015	5,08±0,021
Выделено с пометом	1,51±0,005	1,49±0,002	1,30±0,004	1,44±0,006
Отложено в теле	3,12±0,012	3,21±0,015	3,92±0,019	3,64±0,010
Коэффициент использования, % от принятого	67,38±2,180	68,30±2,214	75,09±2,225	71,65±2,220

Установлено, что коэффициент использования азота в период кормления стартовым рационом наивысший у цыплят-бройлеров III группы, при введении в рацион «Ветоспорин-актив» в дозе 1 кг на 1 тонну комбикорма. Так его уровень составил 79,35%, что на 6,62%, 3,68%, 1,63% выше, чем у цыплят I – контрольной, II и IV опытных групп соответственно. В период дачи ростового

комбикорма это преимущество пропорционально возросло и составило 7,71%, 6,79% и 3,44% соответственно.

Анализируя данные поступления и характер использования энергии корма цыплятами-бройлерами, было установлено, что самыми низкими показателям характеризовалась I контрольная группа (табл. 10).

**Таблица 10 Поступление и характер использования энергии корма бройлерами, МДж/гол/сут.**

Показатель	Группа			
	I – Контрольная	II – опытная	III – опытная	IV – опытная
Стартового комбикорма ПК-5,1				
Валовая энергия	2,45	2,54	2,67	2,62
Обменная энергия	1,55	1,72	1,82	1,76
в т.ч.: поддержания продукции	0,20 1,35	0,21 1,56	0,24 1,58	0,23 1,53
Обменность валовой энергии, %	63,26	67,71	68,16	67,17
Ростового комбикорма ПК-6,0				
Валовая энергия	8,26	8,38	9,31	9,06
Обменная энергия	4,93	5,14	6,11	5,75
в т.ч.: поддержания продукции	2,61 2,32	2,85 2,29	2,90 3,21	2,81 2,94
Обменность валовой энергии, %	59,68	61,34	65,63	63,46

Выявлено, что по показателю обменной энергии в период дачи стартового комбикорма показатели I контрольной группы уступали результатам II и IV опытных групп на 0,17 МДж, 0,21 МДж соответственно. При этом превосходство цыплят-бройлеров IV группы над сверстниками II группы составило 0,04 МДж. В свою очередь показатели обменной энергии III группы были выше по сравнению со значениями IV группы на 0,06 МДж и на 0,27 МДж, в сравнении с уровнем в контрольной группе.

В период применения ростового комбикорма разница показателей контрольной и опытных групп составила 0,21 МДж и 0,82 МДж соответственно. Цыплята-бройлеры IV группы превосходили бройлеров II группы на 0,61 МДж. Значения III группы были выше результатов IV группы на 0,36 МДж и на 1,18 МДж, в сравнении с контролем.

На основании проведенных балансовых опытов можно сделать вывод, что применение пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ корма и способствовало увеличению интенсивности обменных процессов у цыплят-бройлеров.

### **3.4 Гематологические показатели**

Кровь – относится к основным жидкостям организма. Она является внутренней средой, посредством которой клетки тела получают все необходимые вещества из внешней среды, и куда выделяют многочисленные продукты своего обмена. Кроме того по составу крови можно судить обо всех нормальных и патологических процессах, протекающих в организме птицы.

Основная функция крови заключается в доставке к органам и тканям жизненно важного газа – кислорода и удаления из них углекислого газа. В то же время, она транспортирует к органам и тканям продукты гидролиза белков, углеводов, жиров и других веществ, которые поступают из пищеварительного тракта. Кровь захватывает из тканей продукты обмена веществ и переносит их к органам выделения.

Также она осуществляет перенос питательных веществ, продуктов обмена, гормонов, ферментов, биологически активных веществ, катионов, анионов, солей, кислот, щелочей, микроэлементов и др. С процессами переноса связана и экскреторная функция крови, которая заключается в выделении из организма продуктов метаболизма, отслуживших свой срок или находящихся в избытке веществ.

Кровь также осуществляет защитную функцию. Специфическая (иммунитет) и неспецифическая (фагоцитоз) защита организма происходит посредством присутствия в крови лейкоцитов и компонентов так называемой системы комплемента. Выполняя защитную функцию, кровь поддерживает свое жидкое состояние и сохраняет циркуляцию, а также регулирует остановку кровотечения (гемостаз) при нарушении целостности сосудов.

При осуществлении гуморальной регуляции деятельности организма в циркулирующую кровь поступают гормоны, биологически активные вещества и продукты обмена. Регуляторная функция крови способствует сохранению постоянства внутренней среды организма, температуры тела, водного и солевого баланса тканей. Кроме того, выполняется контроль за интенсивностью обменных процессов и других физиологических функций.

В то же время кровь производит доставку к органам и тканям организма гормонов и витаминов, регулирующих осмотическое давление. При этом она выполняет механические функции, сводящиеся к созданию необходимого давления в полостях и органах, при выполнении различных функций организма (Н.В. Садовников, 2009).

Известно, что гематологические показатели отражают иммунный статус птиц, а также биологическую активность веществ, используемых в птицеводстве.

Данные морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров приведены в таблице 11.

Таблица 11 **Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров**

Показатель	Группа			
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная	IV – опытная
Альбумин, г/л	10,57±0,326	11,32±0,313	11,96±0,359***	11,64±0,304***
Глобулин, г/л	9,11±0,123	9,60±0,144	9,79±0,157**	9,74±0,096**
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	27,43±0,258	28,37±0,160	29,10±0,283	28,82±0,187
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,18±0,027	3,29±0,050	3,35±0,046*	3,33±0,090*
Гемоглобин, г/л	96,92±1,269	103,11±1,342**	105,90±1,547***	105,07±1,421***
Общий белок, г/л	21,33±0,261	22,36±0,203	22,58±0,246*	22,49±0,224*
Глюкоза, ммоль/л	9,39±0,268	9,77±0,225	10,10±0,271	9,95±0,244
Холестерин, ммоль/л	2,91±0,058	2,86±0,060	2,58±0,046	2,75±0,071
Кальций, ммоль/л	2,08±0,044	2,17±0,038	2,34±0,051	2,27±0,067
Фосфор, ммоль/л	1,90±0,036	2,09±0,046	2,20±0,030	2,16±0,064

Как видно из данных таблицы, во всех опытных группах наблюдалось увеличение содержания форменных элементов крови. Так, содержание гемоглобина в крови у цыплят II опытной группы по сравнению с контрольными сверстниками увеличилось на 6,19 г/л и составило 103,11 г/л, в крови птицы III группы на 8,98 г/л – 105,90 г/л, у бройлеров IV группы на 8,15 г/л и составило 105,07 г/л.

Наибольшее содержание эритроцитов и лейкоцитов было установлено также у цыплят III опытной группы. По содержанию эритроцитов в сравнении с результатами I, II и IV групп данное превосходство составляло  $0,17 \times 10^{12}/л$ ,  $0,06 \times 10^{12}/л$  и  $0,02 \times 10^{12}/л$  соответственно.

В отношении содержания лейкоцитов результаты III группы были выше по сравнению с показателями I, II и IV групп на  $1,67 \times 10^9/л$ ,  $0,73 \times 10^9/л$ ,  $0,28 \times 10^9/л$  соответственно. При этом произошло увеличение и количества общего белка, содержание которого в крови III опытной группы достигло 22,58 г/л, что можно объяснить увеличением содержания его составных частей – альбумина и глобулина, и ферментативным механизмом действия добавки «Ветоспорин-актив» на метаболические процессы, что и привело к улучшению показателей переваримости питательных компонентов корма.

Таким образом, применение пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» в количестве 1 кг на 1 тонну корма от массы комбикорма позволило достоверно увеличить содержание гемоглобина на 7,10 %, общего белка на 2,64%, а глюкозы на 6,35 %.

### **3.5 Морфологический состав тушек цыплят-бройлеров**

Мясная продуктивность характеризуется живой массой и мясными качествами птицы в убойном возрасте, а также качеством мяса, его питательными и вкусовыми свойствами.

Анализ формирования мясной продуктивности позволяет использовать генетический потенциал цыплят-бройлеров разных кроссов с целью увеличения производства высококачественного мяса, а также выявить способность орга-

низма к преобразованию питательных веществ корма в мышечную, жировую и другие ткани тела.

Главными показателями, характеризующими мясные качества птицы, являются предубойная живая масса, масса потрошеной тушки, выход потрошеной тушки, масса съедобных и несъедобных частей, а также соотношение массы съедобных частей к несъедобным. Применение кормовой пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» положительно отразилось на росте цыплят-бройлеров и на проявлении их мясных качеств.

Для оценки качественных характеристик мяса цыплят-бройлеров была проведена анатомическая разделка тушек. С этой целью было отобрано по 6 голов цыплят-бройлеров с учетом пола, имеющих средние показатели упитанности и живой массы. Результаты анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров представлены в таблице 12.

Таблица 12 **Морфологический и сортовой состав тушек цыплят-бройлеров**

Показатель	Группа			
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная	IV – опытная
1	2	3	4	5
Предубойная живая масса, г	2159,4 ± 31,46	2357,5 ± 41,53 <sup>**</sup>	2430,8 ± 32,25 <sup>***</sup>	2389,5 ± 34,62 <sup>***</sup>
Масса потрошеной тушки, г	1474,9±8,54	1671,5±10,02 <sup>***</sup>	1738,0±11,42 <sup>***</sup>	1703,7±11,05 <sup>***</sup>
Убойный выход, %	68,3	70,9	71,5	71,3
Сортность мяса: I сорт	63,8	64,1	65,4	64,9
II сорт	36,2	35,9	34,6	35,1
Масса мышц, г	877,76±9,778	1034,55±8,181 <sup>***</sup>	1041,18±12,470 <sup>***</sup>	1033,78±9,282 <sup>***</sup>
Масса кожи с подкожным жиром, г	277,51±1,387	305,27±2,137	346,01±1,714	327,44±1,602
Масса внутреннего жира, г	47,02±0,564	49,23±0,433	60,04±0,503	55,66±0,481
Масса легких, почек, г	20,61±0,082	21,05±0,126	22,97±0,461	21, 62±0,428

1	2	3	4	5
Масса частей тушки, г съедобных	1222,9±16,04	1410,1±15,38	1470,2±4,21	1438,5±4,03
несъедобных	252,0±1,53	261,4±2,09	267,8±1,76	265,2±1,92
Соотношение массы съедобных частей к несъедобным	4,85	5,39	5,49	5,42

Более высокий показатель убойного выхода был выявлен у потрошенных тушек цыплят III опытной группы, где в состав комбикормов включали добавку «Ветоспорин-актив» в количестве 1 кг на 1 тонну комбикорма и составил 71,5%, что на 3,2% выше, чем в контрольной группе, и на 0,6%, 0,2% больше, чем во II и IV опытных группах соответственно.

Масса съедобных частей в опытных группах колебалась в пределах от 1222,9 г (I группа) до 1470,2 г (III группа). При этом превосходство по данному показателю опытных II, III и IV групп, в сравнении с контролем составило – 187,2 г, 247,3 г, 215,6 г соответственно. В то же время результаты II и IV уступали данным III группы на 60,1 г и 31,7 г.

Таким образом, включение пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» в составе комбикормов, в дозе 1 кг на 1 тонну комбикорма способствовало улучшению мясных качеств цыплят-бройлеров.

### **3.6 Химический состав мяса цыплят-бройлеров**

На сегодняшний день бройлерное птицеводство является основным поставщиком мяса с высокой пищевой и биологической ценностью, благодаря высокому содержанию полноценных белков и полиненасыщенных жирных кислот. При этом доля птичьего мяса в мясном сегменте постоянно растет.

Известно, что питательную ценность мяса характеризует его химический состав. Он является одним из основных показателей его качества. Химический состав у входящих в мясо тканей неодинаков и зависит от вида животного, возраста, пола, упитанности и других показателей.

Показатель пищевой ценности продуктов характеризуется комплексом свойств, которые обеспечивают физиологические потребности организма человека по энергии, основным питательным веществам (нутриентам) и зависит от содержания и соотношения количества пищевых веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных элементов). Данные соединения используются в организме человека для поддержания его жизнеспособности.

Качество мяса птицы определяется как морфологическим, так и химическим составом мышечной ткани. Поэтому в период исследований был проведен анализ химического состава мяса цыплят-бройлеров в 42 дневном возрасте. Полученные результаты представлены в таблице 13.

Таблица 13 **Химический состав мяса цыплят-бройлеров, %**

Показатель	Группа			
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная	IV – опытная
Влага	74,6±0,11	74,2±0,60	73,9±0,96	73,9±0,11
Белок	20,2±0,21	20,3±0,30	21,2±0,58	21,0±0,23
Жир	4,7±0,10	4,6±0,12	3,9±0,08	4,1±0,10
Зола	0,97±0,013	0,94±0,009	0,98±0,014	0,95±0,017

Сравнивая полученные результаты химического состава мяса бройлеров, можно отметить, что мясо цыплят третьей опытной группы было наиболее биологически полноценным. Видно, что происходило уменьшение уровня содержания общей влаги в образцах, полученных от опытных групп. Так, в мясе бройлеров опытной III группы содержание общей влаги составило 73,9 %, тогда как в контрольной группе – 74,6 %. Содержание белка в грудных мышцах в III опытной группе составило 21,2 % против 20,2 % в контроле.

При этом отмечена тенденция снижения жира в образцах мяса, полученных от цыплят-бройлеров опытных групп на 0,1 – 0,8%. Значительное снижение произошло в III опытной группе до 3,9%, что на 0,8% ниже аналогичного уровня в контроле.

С целью повышения продуктивности, показателей сохранности и резистентности сельскохозяйственной птицы, улучшения качества продукции,

необходимо обеспечить сбалансированность рационов по энергии и другим питательным веществам, а также удовлетворить потребность в протеине посредством высокой биологической ценности и улучшенному аминокислотному составу.

Известно, что питательная ценность мяса птицы характеризуется не только количеством белка, но и его качественным составом. Аминокислотный состав мяса птицы достаточно разнообразен. При этом наибольшее значение среди представленных аминокислот имеет лизин, лейцин, изолейцин и валин. В то же время, показатель полноценности белка вычисляется исходя из соотношения таких аминокислот, как триптофан и оксипролин. Величина соотношения триптофана к оксипролину прямо пропорциональна биологической ценности белка (БКП).

Аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров приведен в таблице 14.

Таблица 14 **Аминокислотный состав средней пробы мяса цыплят-бройлеров, %**

Аминокислоты	Группа			
	I - контрольная	II -опытная	III - опытная	IV - опытная
<b>Незаменимые:</b>				
Лизин	4,5 ± 0,06	5,0 ± 0,08	5,1 ± 0,10	5,2 ± 0,07
Фенилаланин	3,3 ± 0,02	3,4 ± 0,06	3,9 ± 0,05	3,5 ± 0,03
Лейцин-изолейцин	7,8 ± 0,12	8,0 ± 0,15	9,6 ± 0,12	9,2 ± 0,14
Метионин	2,3 ± 0,04	2,2 ± 0,02	2,1 ± 0,04	2,4 ± 0,05
Валин	5,8 ± 0,14	5,9 ± 0,11	5,9 ± 0,15	5,9 ± 0,17
Треонин	3,2 ± 0,07	3,2 ± 0,09	3,3 ± 0,06	3,2 ± 0,05
Триптофан	1,12±0,011	1,28±0,017	1,35±0,012	1,33±0,016
<b>Заменимые:</b>				
Аргинин	5,9 ± 0,16	5,7 ± 0,15	5,2 ± 0,16	5,5 ± 0,19
Тирозин	2,6 ± 0,06	2,3 ± 0,02	2,0 ± 0,04	2,2 ± 0,02
Гистидин	4,4 ± 0,13	4,3 ± 0,08	4,5 ± 0,09	4,5 ± 0,11
Пролин	3,4 ± 0,09	3,3 ± 0,05	3,1 ± 0,07	3,2 ± 0,08
Серин	4,7 ± 0,07	4,4 ± 0,06	4,1 ± 0,08	4,1 ± 0,05
Аланин	5,5 ± 0,09	5,3 ± 0,05	5,2 ± 0,07	5,2 ± 0,03
Глицин	7,5± 0,18	7,6± 0,19	7,4 ± 0,14	7,7± 0,17
Цистин	1,7 ± 0,05	1,6 ± 0,03	1,6 ± 0,04	1,6 ± 0,02
Оксипролин	0,29±0,006	0,28±0,008	0,26±0,004	0,27±0,007
БКП	3,86±0,082	4,57±0,094	5,19±0,076	4,92±0,088

В целом, по содержанию незаменимых аминокислот наилучшими показателями характеризовались образцы, полученные от III опытной группы. Так, концентрация лейцина-изолейцина в контрольных образцах была ниже по сравнению показателями II, III и IV опытных групп на 0,2%, 1,8%, 1,4% соответственно. Однако, по содержанию метионина наблюдалась отрицательная динамика. В отношении заменимых аминокислот общая тенденция была противоположной. Хотя, по содержанию гистидина, глицина подобная картина не наблюдалась. Данные БКП свидетельствуют о превосходстве III опытной группы над показателями I, II и IV опытных групп, оно составило 1,33; 0,62 и 0,27 соответственно.

В ходе определения пищевой ценности мяса немаловажное значение имеет оценка качественного состава липидов. Они являются основным источником энергии в мясе и могут указывать на нарушения биохимических процессов в организме. Биологическая полноценность липидов характеризуется жирнокислотным составом (табл. 15).

Таблица 15 **Жирнокислотный состав липидов мышечной ткани цыплят-бройлеров, %**

Жирные кислоты	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
<b>Насыщенные:</b>	<b>30,26</b>	<b>33,46</b>	<b>34,73</b>	<b>34,07</b>
Миристиновая	0,82	0,73	0,80	0,76
Пентадекановая	0,38	0,45	0,49	0,48
Пальмитиновая	27,88	28,42	28,96	28,79
Стеариновая	0,86	0,91	0,80	0,84
Арахидиновая	0,32	2,95	3,68	3,20
<b>Мононасыщенные:</b>	<b>43,68</b>	<b>44,27</b>	<b>45,10</b>	<b>44,76</b>
Миристолеиновая	0,26	0,21	0,18	0,19
Пальмитолеиновая	0,42	0,49	0,52	0,52
Олеиновая	38,54	39,03	39,55	39,41
Гадолеиновая	4,46	4,54	4,85	4,64
<b>Полинасыщенные:</b>	<b>26,06</b>	<b>22,52</b>	<b>20,14</b>	<b>21,07</b>
Линолевая	22,87	20,36	18,93	19,06
Линоленовая	0,23	0,19	0,09	0,11
Эйкозодиеновая	0,08	0,06	0,05	0,06
Арахидоновая	2,88	1,91	1,07	1,84

Результаты исследований свидетельствуют о некоторых различиях по содержанию насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в контрольной и опытных группах. Так, концентрация полинасыщенных жирных кислот в липидах II, III и IV опытных групп уступала их содержанию в контрольной группе на 3,54%, 5,92%, 4,99% соответственно. Тогда как по содержанию насыщенных жирных кислот прослеживалась обратная динамика. Наилучшими результатами по данному признаку отличались показатели III опытной группы. Их превосходство в сравнении с I, II и IV группами составило 4,47%, 1,27%, 0,66% соответственно.

При оценке качественных характеристик и пищевой ценности мяса необходимо также учитывать и его минеральный состав. Показатели, полученные в ходе данного исследования, представлены в таблице 16.

Таблица 16 **Минеральный состав мяса цыплят-бройлеров**

Показатели	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
<b>Макроэлементы, мг:</b>				
Калий	206,4±4,02	231,5±4,36	259,0±4,54	247,0±4,48
Кальций	11,1±0,15	13,8±0,18	15,7±0,12	14,3±0,16
Магний	17,9±0,14	17,4±0,12	16,5±0,16	16,7±0,15
Натрий	78,3±2,12	80,0±2,20	83,9±2,46	82,3±2,32
Фосфор	134,4±3,96	142,6±3,82	143,0±3,92	142,8±3,78
<b>Микроэлементы, мг:</b>				
Железо	1356,2±5,74	1394,0±5,80	1472,8±5,96	1416,3±5,76
Кобальт	7,0±0,14	7,6±0,17	7,9±0,18	7,8±0,17
Марганец	12,1±0,17	11,6±0,11	11,0±0,15	11,1±0,18
Медь	64,2±1,54	62,2±1,57	58,0±1,53	59,8±1,51
Цинк	1125,2±5,24	1115,3±5,17	1109,1±5,03	1118,4±5,21

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что по содержанию макроэлементов в мясе цыплят-бройлеров преимущество находится на стороне образцов, полученных от опытных групп. Наивысшими показателями среди опытных групп отличались образцы III группы, получавшие вместе с основным рационом пробиотическую кормовую добавку «Ветоспорин-актив» в концентрации 1 кг на 1 тонну комбикорма. Так, по содержанию кальция преимущество показателей образцов III опытной группы над результатами I

контрольной, II и IV опытных групп составило 4,6 мг, 1,9 мг и 1,4 мг соответственно. По содержанию фосфора подобное превосходство составило 8,6 мг, 0,4 мг, 0,2 мг соответственно.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что введение в комбикорма «Ветоспорин-актив» в количестве 1 кг на 1 тонну комбикорма положительно повлияло на аминокислотный, жирнокислотный, минеральный и как следствие химический состав мяса цыплят-бройлеров.

### 3.7 Биохимические показатели и физико-химические свойства мяса цыплят-бройлеров

Важнейшими аспектами, определяющими условия формирования качества и выхода мясного сырья, являются автолитические изменения, протекающие в процессе хранения мяса. В то же время известно, что на глубину и скорость биохимических реакций основное влияние оказывает кормление.

Наиболее ярко характер превращений составных компонентов мышечной ткани в ходе автолиза отражает изменение величины pH. Результаты исследований (рис. 4) демонстрируют относительно схожую динамику изменений pH во всех представленных группах.

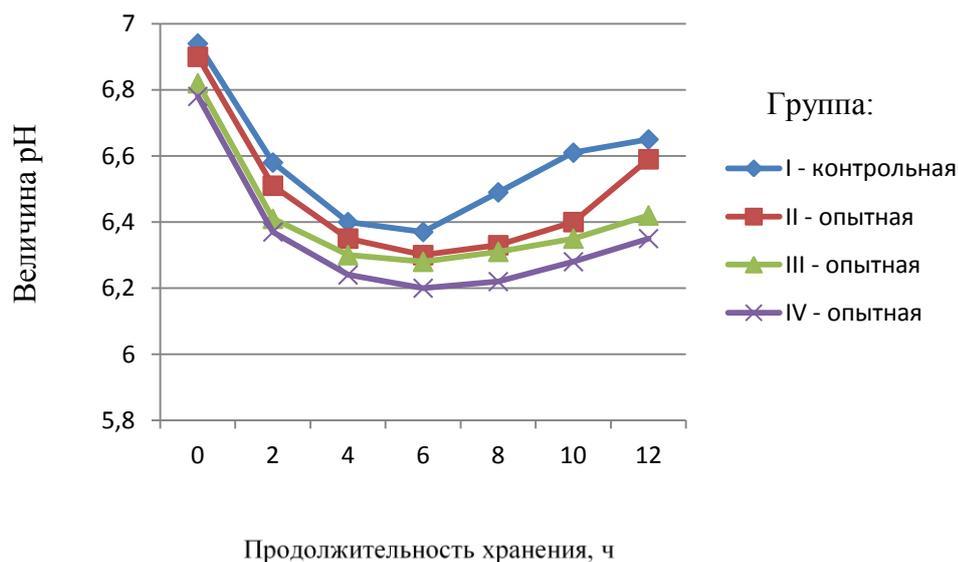


Рисунок 4 Динамика pH мяса цыплят-бройлеров

Однако в мясе опытных групп данная величина имеет более низкие значения, что может быть обусловлено меньшей концентрацией ионов водорода.

Таким образом, на протяжении всего периода исследования наблюдались однородный характер автолитических изменений во всех группах. Это указывает на то, что «Ветоспорин-актив» не оказывает отрицательного влияния на метаболические процессы, протекающие в мясных системах.

Данные рисунка 5 свидетельствуют о том, что мясо птицы опытных групп имеет лучшую водосвязывающую способность (ВСС) по сравнению с контрольными образцами. Наивысшими результатами по данному показателю отличается мясо бройлеров III опытной группы. Так, через два часа после убоя ВСС I группы составила 55,9%, II группы – 57,2%, III – 60,4%, IV – 59,5%. Через 12 часов после начала эксперимента ВСС III группы превышала показатели образцов I, II и IV групп на 4,5%, 3,6%, 1,4% соответственно.

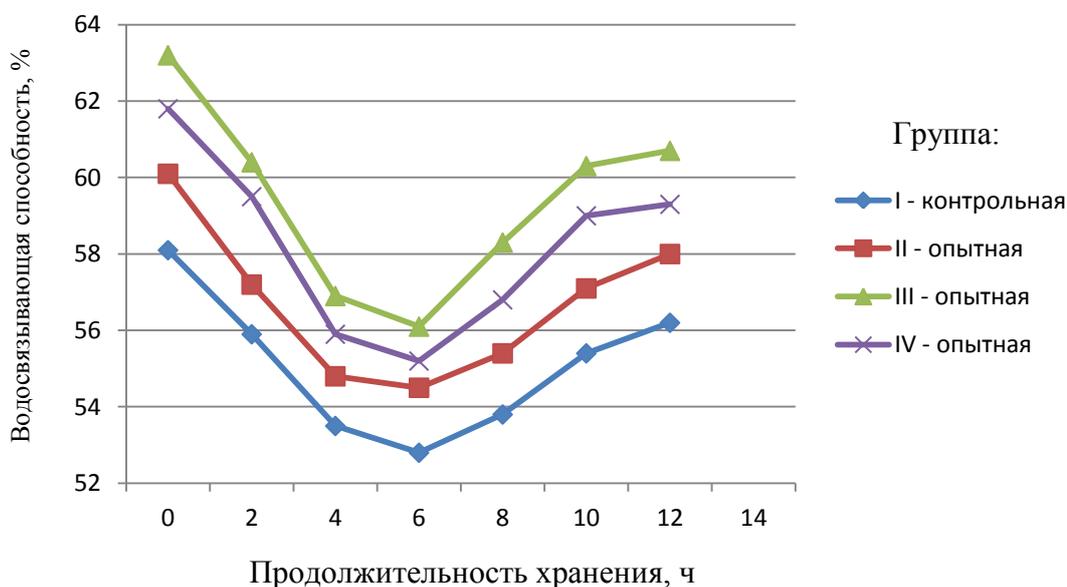


Рисунок 5 Изменение водосвязывающей способности

В ходе анализа качественного состава белков было установлено положительное влияние вносимой в рацион пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив». Полученные данные демонстрируют превосходство по

содержанию миофибриллярных и саркоплазматических белков мышечной ткани цыплят-бройлеров опытных групп (рис. 6).

Межгрупповое превосходство показателя миофибриллярных белков III опытной группы в сравнении с I (контрольной), II и IV опытными группами составило 4,0 мг/г, 1,7 мг/г, 0,5 мг/г соответственно. При этом по уровню содержания саркоплазматических белков образцы контрольной группы уступали образцам II, III и IV опытных групп на 4,0 мг/г, 2,7 мг/г, 0,9 мг/г соответственно.

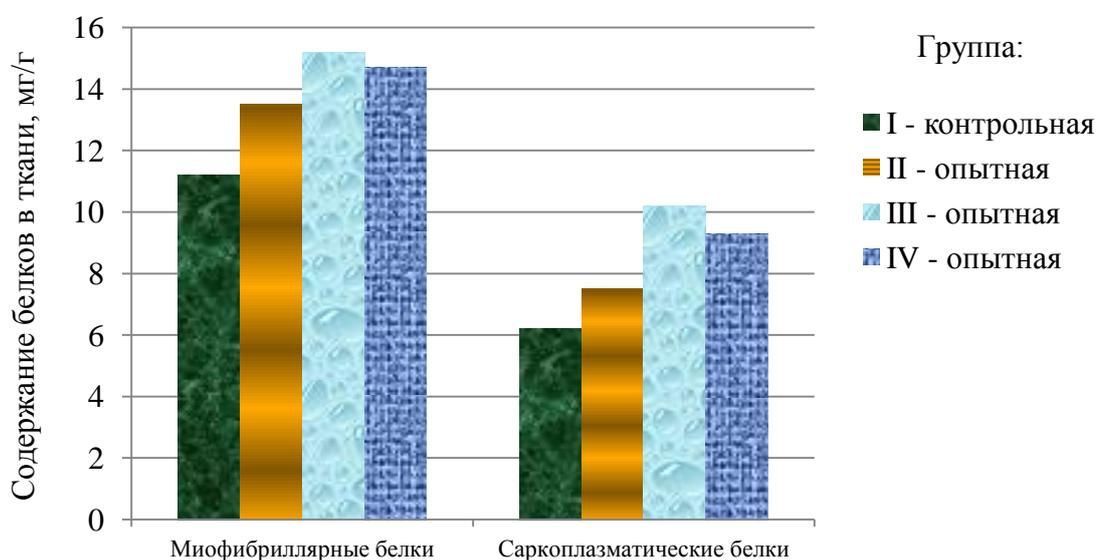


Рисунок 6 Фракционный состав белков в средней пробе мяса

Для определения степени устойчивости мяса при хранении необходимо учитывать показатели пероксидного и тиобарбитурового числа.

В ходе изучения липидной части мышечных тканей, исследуемых образцов мяса цыплят-бройлеров, было установлено, что устойчивость к окислительным изменениям образцов опытных групп выше по сравнению с контролем (рис. 7).

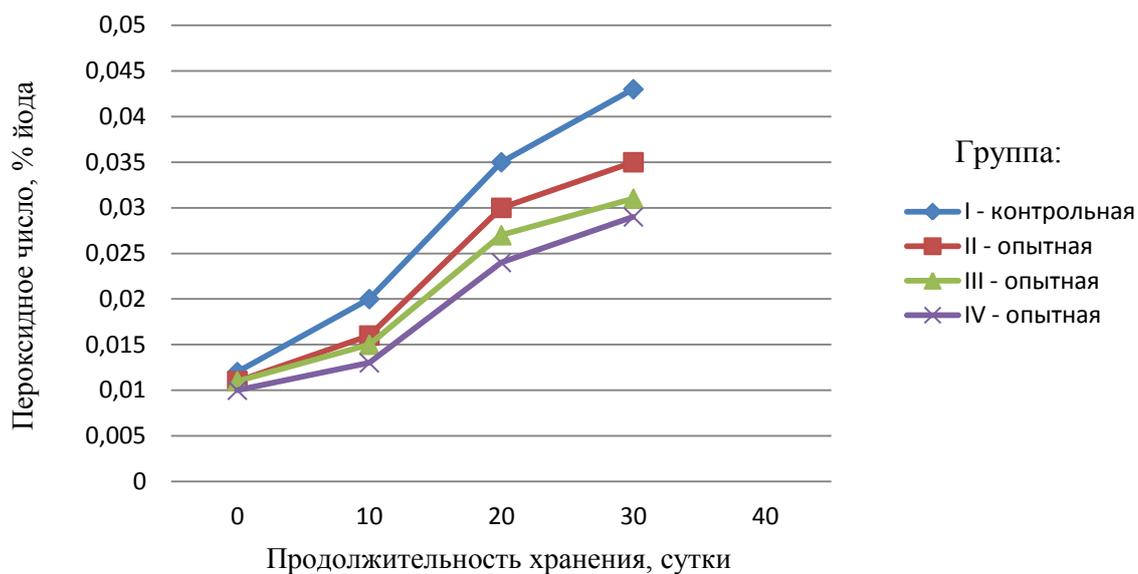


Рисунок 7 Изменение пероксидного числа липидов в процессе хранения

При этом выявлено, что повышение дозы пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» способствует усилению устойчивости к окислительным изменениям, протекающим при хранении мяса.

При изучении результатов оценки вторичных продуктов окислительной порчи жира, была установлена схожая динамика изменения показателей (рис. 8).

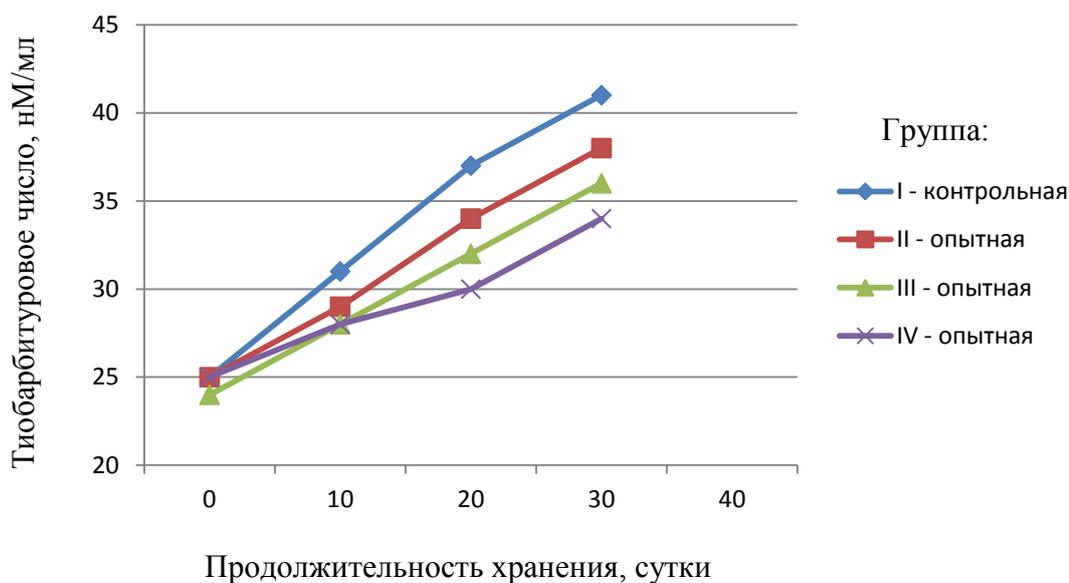


Рисунок 8 Изменение тиобарбитурового числа липидов в процессе хранения

Таким образом, использование при выращивании цыплят-бройлеров пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» способствует повышению технологических свойств мяса.

### 3.8 Структурно-механические свойства мяса цыплят-бройлеров

Структурно-механические характеристики мяса цыплят-бройлеров оценивали по напряжению среза и пластичности через 1 час с момента убоя и после разрешения посмертного окоченения, через сутки после убоя (табл. 17).

Таблица 17 Структурно-механические свойства мяса цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	I - контрольная	II - опытная	III - опытная	IV - опытная
Через 1 ч после убоя: -напряжение среза, кПа	7,4±0,17	7,1±0,14	6,2±0,08	6,4±0,10
-пластичность, м /кг <sup>2</sup>	0,24± 0,004	0,29±0,007	0,36±0,005	0,33±0,002
Через 24 ч после убоя: -напряжение среза, кПа	7,0±0,15	6,9±0,12	6,1±0,09	6,2±0,10
-пластичность, м /кг <sup>2</sup>	0,31±0,005	0,39±0,002	0,47±0,003	0,44±0,007

Из результатов исследований видно, что напряжение среза в опытных группах меньше, чем в контрольной группе. Так уже через час после убоя показатели II опытной группы были ниже результатов I контрольной группы на 0,3 кПа, а III группы на 1,2 кПа, IV группы 1,0 кПа. Через сутки после убоя эти различия составили 0,1 кПа, 0,9 кПа, 0,8 кПа соответственно.

Это свидетельствует о том, что мясо цыплят, выращенных на основном рационе с добавлением пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» более нежное по сравнению с контролем. Прочностные свойства мяса бройлеров опытных групп ниже, чем контрольных, что также указывает на высокую их нежность.

### 3.9 Оценка качества мясопродуктов

С точки зрения экономической эффективности наиболее предпочтительным является применение мясного сырья в рецептурах различных видов мясопродуктов в сочетании с другими компонентами.

Так при выработке изделий на основе мяса птицы механической обвалки прослеживается ухудшение функционально-технологических свойств, для их стабилизации целесообразно включать в рецептуры компоненты растительного происхождения, с высоким содержанием белка, витаминов и минеральных веществ.

В этой связи применение высокобелкового сырья – гороховой и льняной муки, овсяного толокна представляет собой высокий научный и практический интерес.

С целью повышения экономической эффективности, улучшения и стабилизации, качественной оценки полученных продуктов, была проведена органолептическая оценка – дегустация.

Дегустация относится к наиболее распространенным, объективным и наиболее надежным способам оценки продуктов. Однако при проведении дегустации необходимо учитывать правильность ее постановки и высокий профессионализм в работе дегустатора.

При определении качества мяса результаты дегустационной оценки зачастую являются окончательными и решающими. Главным преимуществом подобной оценки является возможность достаточно быстрого и одновременного выявления комплекса органолептических показателей продукта: вкуса, аромата и других показаний.

Сенсорную оценку рубленых полуфабрикатов, выработанных с заменой мясной части продукта 11%, 12%, 13% гороховой муки производили по пяти дескрипторам консистенции, наиболее полно характеризующим потребительские свойства продукта (рис. 9).

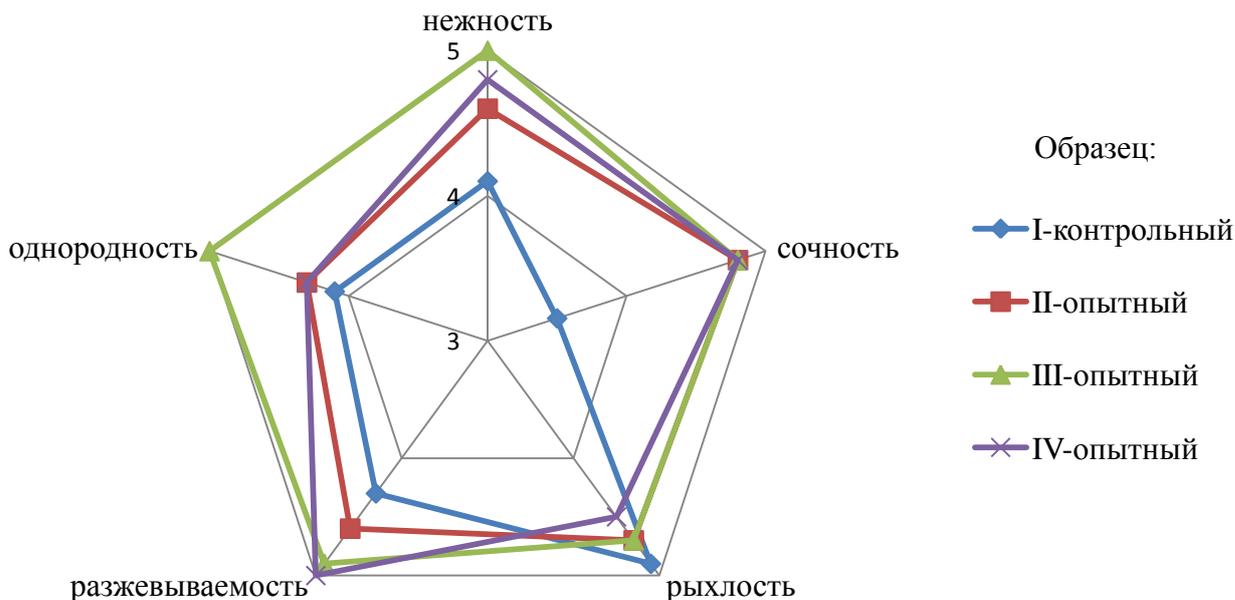


Рисунок 9 Сенсорный профиль образцов рубленых полуфабрикатов

Согласно полученным в ходе дегустации данным было установлено, что минимальным значением по показателю сочности обладали полуфабрикаты I группы. При увеличении дозы растительного компонента до 13% было отмечено появление специфического привкуса гороха, а также снижение однородности консистенции, что отрицательно сказалось на потребительских свойствах продукта. Максимальные показатели по сенсорному профилю были достигнуты при использовании гороховой муки в количестве 12%, т.е. в III опытном образце.

Таким образом, на основании полученных данных можно предположить, что введение в рацион цыплят-бройлеров «Ветоспорин-актив» в количестве 1 кг на 1 тонну комбикорма позволило несколько улучшить сенсорные характеристики качества мяса цыплят-бройлеров, в том числе и при комплексном использовании с гороховой мукой в объеме 12% от общей массы.

С целью изучения качества мясopодуkтов – рубленых полуфабрикатов, выработанных с использованием мяса цыплят-бройлеров, полученной от

контрольной и III опытной группы, была произведена их комплексная оценка (рис. 10,11,12).

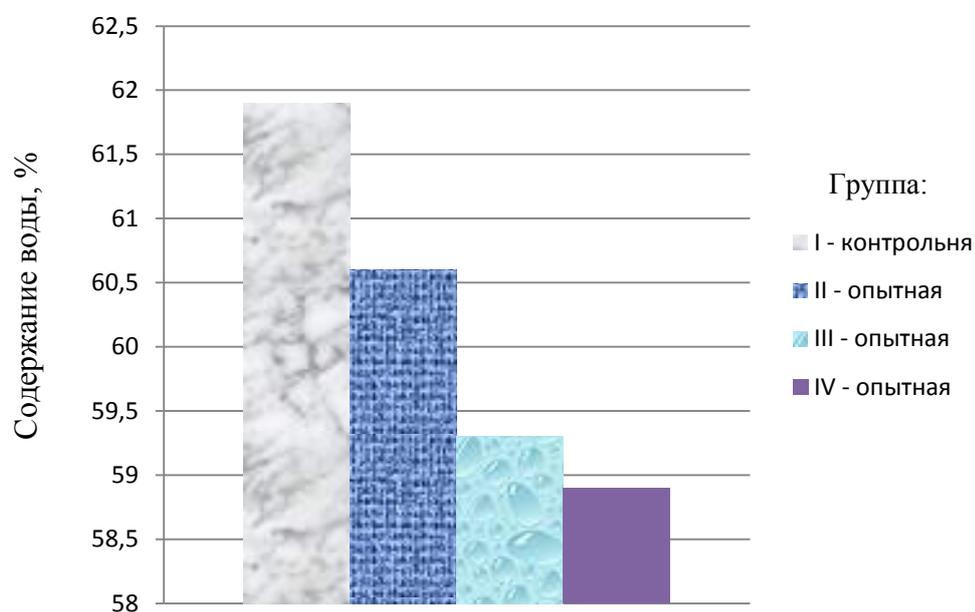


Рисунок 10 Содержание влаги в рубленых полуфабрикатах, %

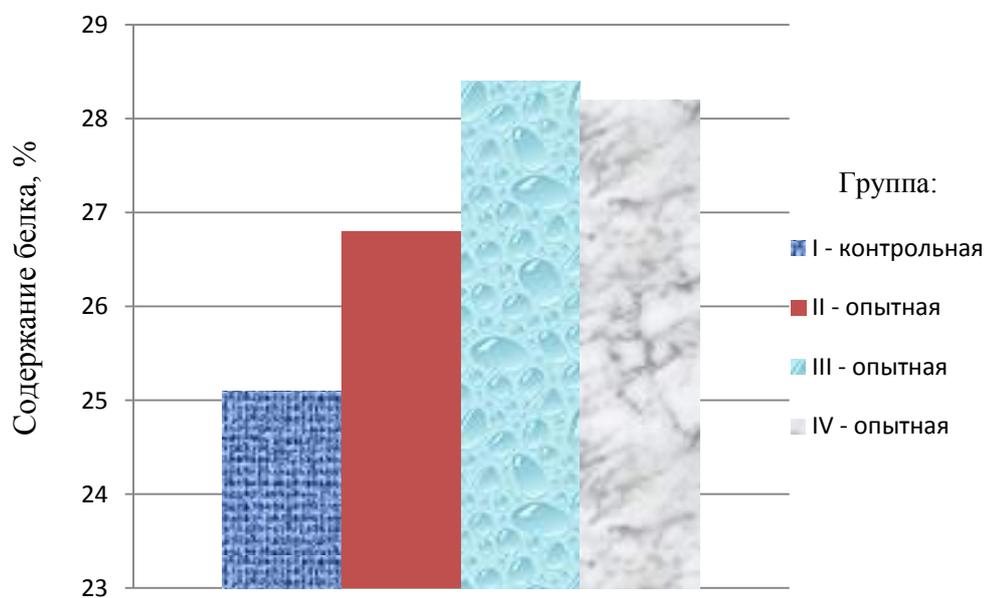


Рисунок 11 Содержание белка в рубленых полуфабрикатах, %

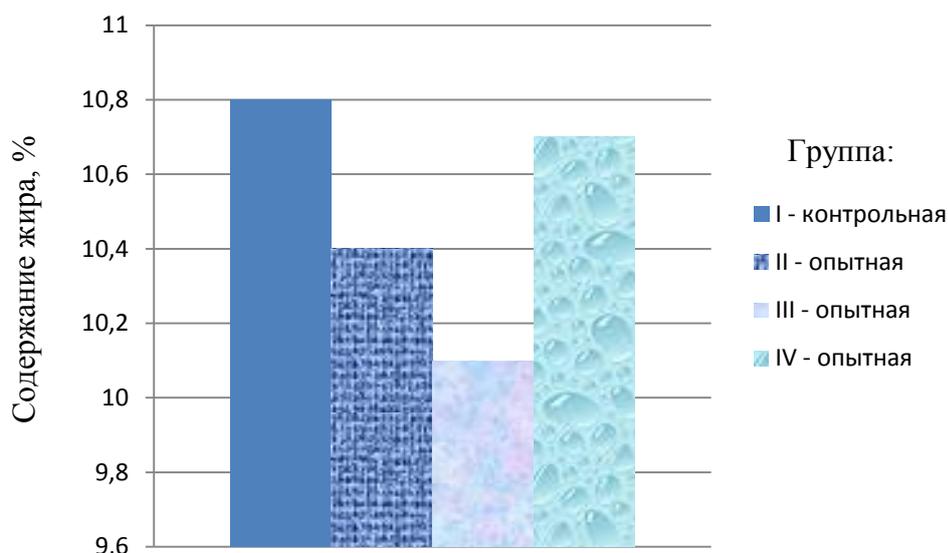


Рисунок 12 Содержание жира в рубленых полуфабрикатах, %

По содержанию белка наивысшими показателями отличались котлеты, полученные с использованием 12% гороховой муки, III опытный образец. Этот показатель составил 28,4%, что на 3,3%; 1,6%; 1,2% больше, чем в образцах 1,2 и 4 групп соответственно.

По итогам микробиологической оценки, которая включала определение количества аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, патогенных, в том числе сальмонеллы, *L. monocytogenes*, были получены результаты, представленные в таблице 18.

Таблица 18 Микробиологические показатели рубленых полуфабрикатов

Показатель	Группа				Норма по СанПиН 2.3.2.1078-01
	I - контрольная	II - опытная	III - опытная	IV - опытная	
КМАФАнМ, КОЕ/г не более	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$
Патогенные, в том числе salmonella, масса продукта г, не допускается	н/о	н/о	н/о	н/о	25
<i>L. monocytogenes</i>	н/о	н/о	н/о	н/о	в 25 г не допускается

Результаты микробиологического исследования свидетельствуют о том, что все выработанные полуфабрикаты по данному показателю безопасны. Содержание КМАФАнМ, патогенных микроорганизмов, в том числе *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* не превышает допустимых норм СанПин 2.3.2.1078-01.

Продукты из мяса птицы могут неблагоприятно воздействовать на здоровье человека посредством нутриентного несоответствия (количественного и качественного) потребностям организма, а также превышения содержания ксенобиотиков. Показатели по содержанию тяжелых металлов и радионуклеидов в изученных мясопродуктах представлены в таблице 19.

Таблица 19 **Содержание тяжелых металлов и радионуклеидов в мясопродуктах, мг/кг, Бк/кг**

Показатель	Группа				ПДК
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная	IV – опытная	
Медь	4,1 ± 0,28	3,4 ± 0,68	3,5 ± 0,46	3,9 ± 0,57	5,00
Цинк	50,2 ± 3,62	45,1 ± 2,73	42,6 ± 1,73	47,3 ± 1,53	70,00
Свинец	0,5 ± 0,05	0,3 ± 0,14	0,3 ± 0,06	0,3 ± 0,09	0,50
Кадмий	0,04 ± 0,018	0,02 ± 0,008	0,02 ± 0,004	0,04 ± 0,016	0,05
Ртуть	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,03
Мышьяк	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	0,10
Цезий-137	20,5±2,85	18,4±2,64	11,7±1,73	11,2±1,82	180
Стронций-90	9,8±1,18	6,0±1,03	4,2±0,75	4,8±0,92	80

Полученные данные свидетельствуют, что содержание таких химических элементов как медь, цинк, свинец, кадмий не превышала ПДК и находилась ниже уровня. Так, содержание свинца в образцах опытных групп было ниже, по сравнению с контрольным на 0,2 мг/кг. Соединений ртути и мышьяка в образцах не обнаружено. Содержание радионуклеидов было значительно ниже уровня ПДК, указывая на безопасность полученных продуктов.

Таким образом, по санитарно-гигиеническому состоянию все исследуемые продукты соответствуют требованиям ПДК и являются безопасными.

Использование в качестве основного сырья мяса цыплят-бройлеров, выращенных при введении в состав их рациона пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» в дозе 1 кг на 1 тонну комбикорма, положительно отразилось на качестве мясных продуктов. Введение в состав рецептуры растительного компонента – гороховой муки позволили увеличить в продукте содержание белка при этом снизить количества жира. Наилучшие результаты по всем изученным показателям были получены при внесении муки гороховой в количестве 12% от массы продукта.

#### **4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВЕТОСПОРИН-АКТИВ»**

На сегодняшний день главной тенденцией развития бройлерного птицеводства является усовершенствование их продуктивных показателей. Увеличение продуктивности происходит за счет использования более совершенных кроссов, обладающих повышенным генетическим потенциалом, применения высококачественных полнорационных комбикормов, которые соответствуют каждому периоду роста и развития цыплят-бройлеров по показателям питательности и составу, внедрения передовых технологий содержания птиц, а также за счет ведения ветеринарно-эпизоотического надзора состояния на фабрике.

В условиях постоянного наращивания объемов производства, и как следствие, усиления концентрации поголовья на единицу площади возникают все более напряженные условия для развития птицеводства. Развитие производства способствует увеличению стрессовой нагрузки на организм цыпленка, снижается стойкость иммунной системы, а также резистентность

организма, что в свою очередь неизбежно ведет к уменьшению сохранности, снижению динамики приростов живой массы, уменьшению выхода мяса и снижению экономической эффективности производства мяса птицы.

Вследствие этого в последнее время приобретает особую актуальность исследование новых биологически активных добавок, влияющих на стрессоустойчивость организма цыпленка, что позволяет повысить его резистентность, оказать влияние на обменные процессы, а также увеличить продуктивность цыплят-бройлеров.

На основании вышесказанного нами было проведено изучение влияния пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» на продуктивные качества цыплят-бройлеров. В результате исследования была выявлена оптимальная доза включения кормовой добавки в основные рационы цыплят-бройлеров.

Кроме того, установлено влияние «Ветоспорин-актив» на комплекс зоотехнических показателей цыплят-бройлеров. Для подтверждения полученных результатов по применению данной кормовой добавки нами была произведена производственная проверка на большом поголовье (1000 гол.) цыплят-бройлеров, по результатам которой была рассчитана экономическая эффективность использования изучаемой кормовой добавки.

Результаты производственной проверки, направленные на изучение применения в составе комбикормов пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» представлены в таблице 20.

При скармливании цыплятам-бройлерам пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» из расчета 1 кг на 1 тонну комбикорма повысилась сохранность цыплят-бройлеров на 4,3%, предубойная живая масса – 274,3 г, выход потрошеной тушки – 2,8% при снижении затрат корма на 2,9%.

При расчете экономической эффективности в новом варианте было получено больше прибыли, в объеме 40043,92 рублей, что на 14247,73 рублей больше, чем в базовом варианте. Увеличение полученной прибыли было дос-

тигнуто за счет более высокой сохранности поголовья, большего выхода мяса, что позволило снизить себестоимость мяса цыплят-бройлеров до 82,59 рублей, а это на 4,57 рубля меньше, чем в базовом варианте. Уровень рентабельности производства мяса птицы в новом варианте достиг 28,01%, тогда как в базовом варианте этот показатель составлял 20,96%, что на 7,05% меньше.

**Таблица 20 Расчет экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров при использовании «Ветоспорин-актив» (в ценах 2013 года)**

Показатель	Единица измерения	Вариант	
		базовый	новый
Поголовье цыплят-бройлеров	гол.	1000	1000
Сохранность поголовья	%	94,5	98,8
Предубойная живая масса	г	2162,3	2436,6
Выход потрошенной тушки	%	69,1	71,9
Масса потрошенной тушки	г	1494,15	1751,92
Затраты комбикорма на 1 кг прироста	кг	1,73	1,68
Расход комбикорма, всего	кг	3579,93	4056,65
Стоимость 1 кг комбикорма	руб.	16,50	16,50
Стоимость комбикормов, всего	руб.	59068,77	66934,67
Дополнительные затраты по кормовой добавке «Ветоспорин-актив»	руб.	-	2028,32
Затраты на выращивание, всего	руб.	123068,77	142962,99
Себестоимость 1 кг мяса	руб.	87,16	82,59
Цена реализации 1 кг мяса			
I сорт	руб.	112,20	112,20
II сорт	руб.	93,50	93,50
Выручка от реализации мяса	руб.	148864,96	183006,91
Прибыль	руб.	25796,19	40043,92
Уровень рентабельности	%	20,96	28,01

Результаты производственной проверки использования «Ветоспорин-актив» показывают, что увеличение живой массы цыплят-бройлеров, их сохранности и снижение затрат кормов позволяет не только окупить понесенные в ходе проведения опыта дополнительные затраты на выращивание цыплят-бройлеров, но и увеличить рентабельность производства на 7,05%.

## 5 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

На сегодняшний день птицеводство, обеспечивая население высококачественными диетическими продуктами питания, занимает лидирующее положение среди других отраслей сельскохозяйственного производства. Увеличение темпов производства мяса птицы в большей степени зависит от качественной селекционной работы, создания новых пород, линий и кроссов, а также полноценного сбалансированного кормления и введения новых высокоэффективных технологий (С.Н. Смирнова, Е.И. Заживихина, Д.Я. Клейменов, 1997).

В условиях перехода птицеводства на промышленную основу, высокой концентрации поголовья на единицу площади, жизнеспособность птицы снижается. Цыплята-бройлеры особенно восприимчивы к условиям изменения внешней среды, так как в первые дни жизни цыпляток имеет неокончательно сформированный желудочно-кишечный тракт и слабую иммунную систему. Также необходимо учитывать, что незначительные нарушения технологического режима, неизбежно приведут к падежу и снижениям приростов, которые сложно компенсировать в течение короткого периода выращивания.

В связи с этим, немаловажное значение приобретают вопросы поиска экологически безопасных вариантов, стимулирующих рост, развитие и продуктивные показатели птицы, повышающих общее физиологическое состояние организма и увеличивающих его общую резистентность.

При создании устойчивого иммунитета, стимуляции резистентности организма, повышении продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров использование иммуностимуляторов и других биологически активных веществ является перспективным направлением.

Кроме того, для получения генетически обусловленной продуктивности сельскохозяйственной птицы в состав комбикормов вводят кормовые, пробиотические добавки, биологически активные вещества и витамины.

Одним из них является «Ветоспорин-актив», который представляет собой пробиотическую кормовую добавку, содержащую сорбированные на частицах активированного угля живые микроорганизмы сенной палочки двух штаммов природных отселектированных бактерий *Bacillus subtilis* (*Bacillus subtilis* 11 В и *Bacillus subtilis* 12В). Это сыпучий порошок черного цвета, без запаха. В 1 грамме пробиотической добавки содержится не менее  $1 \times 10^9$  Колониеобразующих единиц бактерий каждого вида.

В последние годы резко повысился интерес к широчайшему спектру действия данной кормовой пробиотической добавки.

Нами были проведены исследования по влиянию «Ветоспорин-актив» на продуктивные качества цыплят-бройлеров, качественный состав мяса и мясных продуктов (рубленых полуфабрикатов) из него, в зависимости от количества введения кормовой добавки в состав комбикормов.

Введение в состав комбикормов «Ветоспорин-актив» в количестве 1 кг на 1 тонну комбикорма позволило повысить живую массу цыплят-бройлеров. Так, живая масса бройлеров в конце периода выращивания (42 дня) составила 2434,2 г. Увеличение показателя абсолютного прироста бройлеров достигло 2397,9 г, то есть увеличение по отношению к контролю составило 13,1%. Результаты воздействия «Ветоспорин-актив» на рост и развитие цыплят-бройлеров можно объяснить способностью добавки оказывать влияние на работу ферментов, через регуляцию их активности, минимизацией патогенного воздействия токсичных элементов в микрофлоре желудочно-кишечного тракта тем, что активированный уголь действует как адсорбент.

Отмечается также снижение падежа цыплят-бройлеров при применении добавки «Ветоспорин-актив». Более высокий уровень сохранности за период выращивания был у цыплят опытных групп, разница с контрольной группой составила 3,0-6,0%. Предположительное влияние «Ветоспорин-актив» на сохранность может быть объяснено на наш взгляд антиоксидантными и антисептическими свойствами, а так же за счет иммуномодулирующих свойств добавки.

Установлено снижение расхода кормов на 1 кг прироста цыплят-бройлеров во всех опытных группах. Внесение «Ветоспорин-актив» в состав комбикорма в количестве 1 кг на 1 тонну комбикорма позволило повысить переваримость протеина до 74,96%. Наблюдается улучшение переваримости питательных веществ корма. Полученные данные можно обусловить наличием в «Ветоспорин-актив» биологически активных веществ (фитанцидов) и органических кислот, а также ферментативной активностью «Ветоспорин-актив», которые могли в свою очередь повлиять на ход метаболических процессов в организме цыплят-бройлеров.

Результаты гематологических исследований крови позволяют дать оценку состояния иммунного статуса птицы, а также сделать заключение о состоянии здоровья и об особенностях обменных процессов. Результаты исследования подтверждают положительное влияние «Ветоспорин-актив» на морфологический и биохимический состав крови. Прослеживается увеличение содержания альбуминов и глобулинов до 11,96 г/л и 9,79 г/л соответственно. Содержание общего белка и глюкозы в крови цыплят III опытной группы было 22,58 г/л и 10,10 ммоль/л соответственно. Полученные результаты можно объяснить воздействием «Ветоспорин-актив» на интенсивность процессов метаболизма и ферментативными механизмами влияния пробиотической добавки на организм цыплят-бройлеров.

При изучении продуктивных качеств цыплят-бройлеров основным является определение воздействия кормовой добавки на морфологический состав тушек и содержание мышечной, жировой и костной тканей, а также их соотношение. Увеличение массы потрошеной тушки достигало 1738,0 г, что было больше, чем в контрольной группе на 17,83%. Выход съедобных частей у цыплят, получавших 1 кг на 1 тонну комбикорма «Ветоспорин-актив» достигал 1470,2 г. Также прослеживается снижение удельного веса внутреннего жира до 60,04 г.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что применение «Ветоспорин-актив» способствует улучшению мясных качеств цыплят-

бройлеров. Полученные данные морфологических исследований объясняются увеличением живой массы цыплят-бройлеров, и определенным влиянием изучаемой кормовой добавки на обменные процессы в организме цыплят-бройлеров.

Состав мяса цыплят-бройлеров характеризуется большим содержанием незаменимых аминокислот и полноценных жирных кислот, которые обуславливают высокую биологическую ценность мяса. Результаты анализа химического состава это подтверждают. В ходе исследования наблюдали некоторое увеличение содержания сухого вещества, белка и золы до 26,08 %, 21,20 %, 0,98% соответственно, при снижении доли жира до 3,9 %.

Таким образом, можно сделать предположение, что введение «Ветоспорин-актив» в состав комбикормов позволило повысить биологическую ценность мяса. Это могло произойти благодаря увеличению показателей переваримости и усвоения питательных веществ корма, а также из-за содержания в кормовой добавке широкого спектра биологически активных веществ натурального экологически чистого происхождения.

В ходе оценки санитарно-гигиенических показателей было установлено, что по микробиологическим показателям и по показателям содержания тяжелых металлов все образцы соответствовали требованиям ГОСТ. Наилучшими показателями по содержанию тяжелых металлов отличались образцы, полученные от III опытной группы, с содержанием «Ветоспорин-актив» в дозе 1 кг на 1 тонну комбикорма.

По результатам проведенных технологических исследований мяса цыплят-бройлеров было установлено, что мясо от цыплят-бройлеров III опытной группы отличается лучшей влагосвязывающей способностью, составляющей 60,7%, пластичностью фарша 0,47 м<sup>2</sup>/кг, наименьшим напряжением среза 61кПа. Это указывает на то, что данное мясо наиболее предпочтительно для дальнейшей технологической и кулинарной обработки.

С целью изучения возможности использования такого мяса для производства мясопродуктов были оценены свойства рубленых полуфабрикатов,

изготовленных из мяса цыплят-бройлеров III опытной группы с уровнем включения «Ветоспорин-актив» 1 кг на 1 тонну комбикорма, с различной дозировкой растительного компонента – гороховой муки.

Полученные данные свидетельствуют о том, что исследуемые продукты отличались высокими сенсорными и физико-химическими качествами. Наилучшие показатели были получены при внесении растительного компонента в форме гороховой муки в дозе 12% от массы продукта.

Таким образом, основываясь на показателях полученных в ходе исследований влияния «Ветоспорин-актив» на продуктивные качества цыплят-бройлеров, качественный состав мяса и мясных продуктов установлено, что применение данной добавки, позволило достоверно увеличить динамику приростов живой массы, снизить затраты кормов, увеличить показатели сохранности, а также выявлено улучшение мясных качеств цыплят-бройлеров. При производстве рубленых полуфабрикатов с использованием мяса цыплят-бройлеров, выращенных при использовании в составе их рациона кормовой пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» в объеме 1 кг на 1 тонну комбикорма в комплексе с гороховой мукой обеспечило улучшение качественных характеристик продукта.

## ВЫВОДЫ

Установлена и научно-обоснована эффективность использования пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив» в кормлении цыплят-бройлеров.

1. Введение в состав комбикормов цыплят-бройлеров пробиотической кормовой добавки способствовало повышению сохранности цыплят-бройлеров на 3,0-6,0%, живой массы на 9,1-12,8%, при снижении расхода кормов на 0,7-2,9%. Улучшение конверсии корма было обусловлено лучшей переваримостью протеина на 7,6%, жира на 3,5% и клетчатки на 3,7%.

2. Включение «Ветоспорин-актив» в состав комбикормов мясной птицы оказало положительное влияние на картину крови. Увеличилось содержание гемоглобина на 8,98 г/л, общего белка на 1,25 г/л, и снизилось на 0,33 ммоль/л содержание холестерина.

3. Применение «Ветоспорин-актив» при выращивании цыплят-бройлеров способствовало улучшению мясных качеств птицы. Повысилась масса потрошенной тушки на 13,3-17,8%, мышечной ткани на 17,7-18,6%, съедобных частей на 15,3-20,2%.

4. При анализе химического состава мяса цыплят - бройлеров, получавших в составе комбикорма кормовую добавку выявлено уменьшение содержания влаги на 0,7%, при увеличении содержания белка на 1,0% и снижении жира в образцах мяса 0,8%. Оценка технологических свойств мяса показала, что она обладает лучшей влагосвязывающей способностью (60,7%), пластичностью фарша (0,47 м<sup>2</sup>/кг), наименьшим напряжением среза (61кПа).

5. Использование в качестве сырья мяса, полученного от цыплят-бройлеров, получавших с рационом пробиотической кормовую добавку «Ветоспорин-актив» в дозе 1 кг на 1 тонну, а также замена части мясного сырья гороховой мукой в объеме 12% обеспечило улучшение сенсорных характеристик мясного продукта, увеличение содержания белка на 3,3%, и снижение жира на 0,7%.

6. Производственная проверка и расчет экономической эффективности подтвердил целесообразность использования в составе комбикормов цыплят-бройлеров с первых дней жизни пробиотической кормовой добавки «Ветоспорин-актив», как фактор, способствующий более полному проявлению биологических возможностей организма, обеспечив повышение уровня рентабельности на 7,05%.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. С целью повышения продуктивности, эффективности выращивания цыплят-бройлеров и обеспечения высокого качества мясной продукции целесообразно включать в состав комбикормов пробиотическую кормовую добавку «Ветоспорин-актив» из расчета 1 кг на 1 тонну комбикорма.

2. Для улучшения функционально-технологических и питательных свойств мясных продуктов рекомендуем вносить в их состав гороховую муку в количестве 12% от массы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалдова В.А. Производство мяса птицы механической обвалки - требование времени // Мясная индустрия. – 2009. - №9. – С. 46 – 48.
2. Абалдова В.А. Механическая обвалка - путь к повышению эффективности производства продуктов из мяса птицы // Птица и птицепродукты. – 2009. - №6. – С. 26 – 28.
3. Абалдова В.А. Повышение гигиенической безопасности мяса птицы механической обвалки // Мясная индустрия. – 2010. -№10. – С. 16 – 20.
4. Абалдова В.А., Овчаренко В.И., Мазур В.М. Влияние вида костной ткани птицы на процесс механической обвалки сырья и качество мясной массы // Птица и птицепродукты. – 2014. - №2. – С. 57 – 61.
5. Абилов Б.Т., Зарытовский А.И., Швец Н.А., Кадычкова И.А. Белково-пробиотическая добавка в кормлении ремонтного молодняка кур яичного направления продуктивности // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2012. Т. 1. - №5. – С. 104 – 107.
6. Аксенов Р.И., Черванев В.А. Влияние селена на гистологическое строение тимуса цыплят // Ветеринария. – 2009. - №5. – С. 42 – 44.
7. Альпейсов Ш., Ахметджанов Д., Едыгенов А. Микробиологические препараты в рационах молодняка // Птицеводство. – 2009. - №10. – С. 51 – 55.
8. Андреев В.В. Органолептическая и дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров, получавших в рационе комплекс органических микроэлементов // Молодой ученый. – 2013. - №3. – С. 534 – 536.
9. Андрейчик Е.А., Михалюк А.Н. Эффективность действия штаммов бактерий, перспективных для создания пробиотического бактериального препарата комплексного действия спор бактерий в опытах *in vivo* // Современные технологии сельскохозяйственного производства: Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Гродно. – 2012. – С. 321 – 323.

10. Аникеева Н.В. Анализ существующих технологий производства мясо-растительных консервов // Вестник Санкт-Петербургского Университета. – 2010. - №4. – С. 33.
11. Аникина Е.Н., Пасько О.В., Коновалов С.А. Проектирование рецептуры и разработка технологии биопродукта с овсяным толокном // Аграрный вестник Урала. – 2013. - №5(111). – С. 26 – 29.
12. Антипова Л., Берников В., Петров О. Влияние содержания цыплят-бройлеров на качество мяса // Птицеводство. – 2005. - №2. – С. 810.
13. Артемьев Д.А., Богомолов С.В., Донтви М.Л.Б., Назарова Л.С., Киреев М.Н. Особенности ответной реакции стафилококков, культивированных на пластиковых чашках Петри, на биотические и абиотические воздействия // Естественные и технические науки. – 2014. - №5(73). – С. 33 – 35.
14. Архипов А.В. Зависимость липидной питательности мяса птицы от факторов питания // Зоотехния. – 2011. - №2. – С. 22 – 24.
15. Ахметова А.И., Михайлова Е.О., Фахруллин Р.Ф., Шарипова М.Р. Влияние клеточной магнетизации на рост и физиологические функции бактерий // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. Т. 16. - №19. – С. 203 – 206.
16. Бабурин А.И., Рыбалова Т.И., Пащенко Т.С. ВТО: попытка подсчитать цыплят // Стандарты и качество. – 2013. - №2. – С. 18 – 19.
17. Баженова Б.А., Балыкина О.А., Миронов К.М. Оптимизация состава белково-жировой эмульсии с селенированной мукой // Мясная индустрия. – 2010. - №3. – С. 53 – 54.
18. Баканова О.В., Зубарева К.Ю. Влияние холодильного хранения на качественные характеристики мяса птицы механической обвалки // Успехи современного естествознания. – 2011. - №7. – С. 75.
19. Балабан Н.П. Металлопротеазы бактерий. Классификация, структурные особенности и термостабильность белков // Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. – 2007. Т. 149. - №2. – С. 6 – 23.

20. Бацелл – средство повышения резистентности и продуктивности птицы / Е.В. Якубенко [и др.]// Ветеринария. – 2006. - №3. – С. 14 – 16.
21. Башкиров О., Марченко Ф. Увеличение продуктивности бройлеров и кур-несушек с помощью пробиотического препарата «Биоплюс 2Б» // Птицефабрика. – 2006. - №2. – С. 15 – 19.
22. Белова Н., Маслов М. Пробиотик спороноормин для роста бройлеров // Птицеводство. – 2007. - №3. – С. 28.
23. Белова Н.Ф., Корнилова В.А., Ежова О.Ю., Сенько А.Я. Пробиотики в кормлении бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. Т. 1. - №22-2. – С. 117 – 119.
24. Беляева С.Н., Безбородов Н.В. Адаптационно – иммунологические процессы в организме цыплят-бройлеров после применения иммуномодулятора тимогена // Ветеринарная медицина. – 2009. - №3. – С. 22 – 27.
25. Беляк В.Б., Семенова Е.Ф., Фадеева Т.М. Эколого-продукционный потенциал льна-межеумка // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. - №5. – С. 17 – 19.
26. Белякина Н.Е. Устинова А.В., Морозкина И.К. и др. Структурно – механические и сорбционные свойства нерастворимых пищевых волокон // Мясная индустрия. – 2010. - №10. – С. 71.
27. Богатырева Ж.И. Получение и применение белковых препаратов люпина в технологии функциональных продуктов: автореф. дис. ... канд. тех. наук. Воронеж, 2009. – 22 с.
28. Богачев М.И., Михайлова Е.О., Каюмов А.Р. Статистический анализ белков-субстратов протеиназы CLPP в клетках *Bacillus subtilis* // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. Т. 15. - №15. – С. 225 – 227.
29. Борисенко А.А. (мл), Борисенко А.А. Оптимизация полного нутриентного состава новых рецептур пищевых // Материалы XXXVIII научно-технической конференции по итогам работы профессорско-преподавательского состава СевКавГТУ за 2008 год. Том 1. Естественные и

точные науки. Технические и прикладные науки, - Ставрополь, СевКавГТУ, 2009. – 218 с.

30. Борисенкова А. Система контроля бактериальных болезней // Птицеводство. – 2004. - №8. – С. 13 – 17.

31. Борисенкова А. Контроль бактериальных болезней птицы // Животноводство России. – 2007. - №12. – С. 15 – 17.

32. Бочкарева З.А. Повышение биологической и пищевой ценности мясопродуктов с использованием добавок растительного происхождения // Материалы научной конференции «Приоритетные направления комплексных научных исследований в области производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». - Углич, ГНУ ВНИИ Маслосыроделия Россельхозакадемии, 8 – 9 сентября 2005 .- С 27-29.

33. Буданова Е.В., Шеина Н.И. Значение оценки антибиотикорезистентных свойств бактериальных штаммов-продуцентов в системе гигиенического нормирования // Гигиена и санитария. – 2010. - №5. – С. 45 – 47.

34. Буряров В.С., Беленихин В.А. Применение пробиотиков в бройлерном птицеводстве // Аграрная наука. – 2008. - №11. – С. 29 – 30.

35. Буяров В.С., Червонова И.В., Ярован Н.И. и др. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве // Орел. - 2014. – С 46-48.

36. Бушов А., Курманиева В. Целлобаактерин – Т в кормлении бройлеров// Животноводство России. – 2012. Спецвыпуск. – С. 63.

37. Васильев А.В. Рост, жизнеспособность и мясная продуктивность бройлеров современных кроссов при использовании пробиотиков: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук // п. Персиановский. – 2007. – 184 с.

38. Васильев С.С., Корнева Г.В. Морфофункциональные изменения в иммунной системе цыплят-бройлеров в процессе выращивания // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. - №201. – С. 182 – 186.

39. Воробьев А.А., Лыкова Е.А. Бактерии нормальной микрофлоры: биологические свойства, защитные функции // Микробиологический журнал. – 1999. - №6. С. – 73 – 75.
40. Вьяйзенен Г.Н., Беломестнов В.П., Шкуро Д.И. Влияние комбикормов на интенсивность роста цыплят-бройлеров // Мясная индустрия. – 2006. - №5. – С. 61- 64.
41. Габзалилова Ю., Сенько А., Корнилова В. Влияние БАВ на сохранность мясных кур // Птицеводство. – 2009. - №12. – С. 20 – 21.
42. Гасанов Е.В., Романова Д.В., Громова Т.Ю., Демидюк И.В. Эффект делеции 3'-некодирующей области гена глутамилэндопептидазы *bacillus intermedius* на продукцию активного белка клетками *bacillus subtilis* // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2007. - №2. – С. 31 – 32.
43. Герасименко В.В. Возрастные особенности показателей естественной резистентности гусей при использовании пробиотиков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2005. - №2. – С. 37 – 39.
44. Герасименко В.В., Коткова Т.В., Шмаль М.Г., Петраков Е.С. Использование лактобактерий при выращивании бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. - №4 (42). – С. 239 – 240.
45. Гиндуллин А.И., Шамилова Т.А., Тремасов М.Я. Использование пробиотика «спас» при субхроническом т-2 микотоксикозе цыплят-бройлеров // Ветеринарный врач. – 2013. - №3. – С. 21 – 23.
46. Гласкович А.А., Капитонова Е.А. и др. Влияние пробиотической добавки «Ветлактофлор» на доброкачественность мяса цыплят-бройлеров // Уличные записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2013.–Т.49. - №1 – 2.– С. 51 – 55.
47. Гоноцкий В.А., Трухина Т.Ф., Дубровская В.И. Пути повышения эффективности глубокой переработки мяса птицы // Мясные технологии. – 2009. - №5. – С. 30.

48. Гоноцкий В.А., Дубровская В.И., Трухина Т.Ф., Гоноцкая В.А. Рациональное использование сырья при глубокой переработке мяса птицы // Мясная индустрия. – 2009. - №7. – С. 13.
49. Горлов И.Ф., Сапожникова П.В. Улучшение качества продукции птицеводства в условиях контаминации кормов афлатоксинами // Интеграция в мясную промышленность России современных методов управления качеством и прослеживаемости: 9-я Международная научная конференция памяти В.М. Горбатова. Сб. докл. – М., 2006. – С. 61 – 64.
50. Горлов И.Ф., Шалимова О.А., Жадан Ю.Ф. Применение проростков нута при моделировании рецептур рубленых полуфабрикатов // Все о мясе. – 2007. - №1. – С. 11 – 13.
51. Городок О.А. Разработка и исследование потребительских свойств полуфабрикатов из мяса кур – несущек с использованием амарантовой муки: дис. ... канд. тех. наук: специальность: 05.18.15// – Кемерово, 2009. – 166 с.
52. Григорьева Е.В., Топурия Л.Ю., Богатова О.В., Стадникова С.В. Микрофлора кишечника цыплят-бройлеров // В сборнике: Разработка и освоение инноваций в животноводстве материалы Международной научно-практической конференции. Под редакцией: В.И. Левахина. ВНИИМС. – Оренбург, 2013. – С. 94 – 96.
53. Гулюшин С.Ю., Зернов Р.А. Использование симбиотической микрофлоры для профилактики хронических микотоксикозов // В сборнике: Сборник научных трудов ВНИТИП Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства РАСХН. Сергиев Посад. – 2010. – С. 228 – 236.
54. Гулюшин С.Ю., Елизаров И.В. Эффективность использования лактулозы в сочетании с микроорганизмами *Bacillus subtilis* для профилактики хронических микотоксикозов цыплят-бройлеров // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве. Материалы XVII Международной конференции ВНАП. Сергиев Посад. – 2012. – С. 163 – 166.

55. Гуринович Г.В., Абдрахманов Р.Н. Изучение состава и свойств белкового сырья от переработки птицы // Техника и технология пищевых производств. – 2011. Т. 20. - №1. – С. 22 – 26.
56. Гуцев О.В. Возможности увеличения продаж мяса бройлеров // Птицеводство. – 2011. - №5. – С. 2 – 8.
57. Данилов, И., Сорокин, О., Сафонов, М. Применение пробиотика «Субтилис» в промышленном птицеводстве // Ценовик. – 2010. - №5. – С. 16 – 17.
58. Дзагуров Б.А., Цугкиев Б.Г., Псхациева З.В. Биоценоз кишечника цыплят-бройлеров при подкормке бентонитовой глиной со свободным доступом // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2009. Т. 46. - №2. – С. 63 – 65.
59. Дисбактериозы молодняка – проблема актуальная / Г. Бовкун [и др.]// Птицеводство. – 2005. - №6. – С. 25 – 27.
60. Донкова Н.В. Особенности морфофункционального развития цыплят-бройлеров // Ветеринария. – 2004. - №10. – С. 48 – 50.
61. Донник И.М., Лебедева И.А. Оценка влияние пробиотического препарата Моноспорин в стартовых схемах на состояние организма цыплят-бройлеров // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: Материалы XVII Международной конференции ВНАП. Сергиев Посад. – 2012. – С. 169 – 171.
62. Дроздова Л.И., Кундрюкова У.И., Ивашкина Л.Н. Морфологическая реакция органов В-системы иммунитета на вакцинацию против болезни Гамборо // Аграрный вестник Урала. – 2010. - №6. – С. 52 – 53.
63. Дубская Е.И. Повышение эффективности производства продукции птицеводства на основе применения пробиотиков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. Т. 1. - №17-1. – С. 135 – 136.
64. Егоров И.А., Харламов К.В., Имангулов Ш.А., Розанов Б.Л. Эффективность «Лактоамиловорина» при выращивании цыплят-бройлеров // Птица и птицепродукты. – 2006. - №3. – С. 17 – 19.

65. Егоров И. Иммуитет бройлеров современных кроссов // Птицеводство. – 2007. - №12. – С. 10 – 11.
66. Ефимова В.М. Соя – полноценный заменитель мяса // Помоги себе сам. – 2007. - №5. – С. 75 – 78.
67. Жаринов А.И., Ивашкин Ю.А. Проектирование комбинированных продуктов питания // Все о мясе. – 2004. - №2,3. – С. 16 – 20..
68. Жаринов А.И., Куликова Ю.И. и др. Структурно-параметрическая модель гипоаллергенного продукта питания с оценкой адекватности и качества // Вестник СевКавГТУ. – 2006. - №5(9). – С 6 -10.
69. Жаринов А.И., Писменская В.Н. и др. Новые представления о функционально-технологическом потенциале крахмала // Мясная индустрия – 2007. - №5. – С. 24.
70. Жебелева И.А., Дмитриенко С.Ю., Холин А.А. Потребительские свойства комбинированных фаршевых систем на основе говядины и мяса птицы механической обвалки // Товаровед продовольственных товаров. – 2011. - №2. – С. 28 – 31.
71. Жидков В.Е., Садовой В.В., Трубина И.А. Разработка композиции пищевых продуктов профилактической направленности, оптимизированных по компонентному составу // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. - №1. – С. 54 – 57.
72. Жирков А.Д., Татаринова С.С., Тарабукина Н.П., Неустроев М.П. Фунгицидная активность штаммов бактерии *Bacillus subtilis* по отношению к токсигенным и плесневым грибам // Аграрный вестник Урала. – 2013. - №7(113). – С. 20 – 21.
73. Завьялов Н.В. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при использовании кормовых добавок // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы межрегиональной научно-практической конференции. Вып. VIII. – Йошкар-Ола. – 2006. – С. 320 – 321.

74. Зеленская О.В. Влияние комбинации Сел-Плекс + Бацелл на продуктивность цыплят-бройлеров // Аграрный вестник Урала. – 2010. - №11-2 (78). – С. 24 – 25.
75. Злепкин А.Ф., Злепкин Д.А., Ушаков М.А. Влияние рыжикового жмыха на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК. Мат. Междунар. н.- практ. конф. Волгоград. – 2011. Т 2. – С. 161 – 164.
76. Злепкин Д.А., Злепкин В.А., Шкаленко В.В., Иванова Л.Ю. Повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при введении в их рационы биологически активных добавок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. - №4(32). – С. 133 – 136.
77. Зубок Н.М., Вакуленко В.Г. Использование пробиотиков в кормах цыплят – бройлеров // Современные технологии сельскохозяйственного производства: Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Гродно. – 2012. – С. 365 – 367.
78. Иванова А.Б., Ноздрин Г.А. Фармакологическая коррекция продуктивности птицы с использованием пробиотиков // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. - №5. С. 110 – 115.
79. Ивашкин Ю.А., Никитина М.А., Щур Д.А. Моделирование и оптимизация адекватного питания с учетом индивидуальных медико-биологических требований // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. - №2 – С. 71 – 74.
80. Имангулов Ш.А., Егоров И.А., Харламов К.В. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве // Сергиев-Посад, - 2008. – С 35 – 39.
81. Использование Целлобактерина в кормлении бройлеров/ С. Эйриян [и др.]// Птицеводство. – 2008. - №9. – С. 28 – 29.
82. Исследование функционально – технологических свойств фаршей из мяса птицы механической обвалки с добавлением гречневой муки: материа-

лы докладов Всероссийской научно-практической конференции// Н.А. Павлов, Иркутск. – 2010. – 210 с.

83. Кабисов Р.Г. Влияние пробиотиков на микрофлору желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. Т. 49. - №4-4. – С. 382 – 385.

84. Каблучеева Т. Значение БАВ для пищеварительной системы птиц // Птицеводство. – 2007. - №2. – С. 17 – 18.

85. Касаткин В.С., Берестов В.А., Фионин Н.В., Серегин И.Г. Влияние препаратов спирулины на качественные показатели мяса бройлеров // Мясная индустрия. – 2007. - №2. – С. 57 – 59.

86. Клетикова Л. Изменение белково-минерального обмена в организме птицы // Птицеводство. – 2009. - №7. – С. 29 – 30.

87. Клетикова Л. Влияние кишечной микрофлоры на содержание триглицеридов и холестерина в крови цыплят и кур // Птицеводство. – 2012. - №2. – С. 37 – 39.

88. Кожевников С.В. Влияние пробиотика «Вектор» на иммунологические показатели у цыплят-бройлеров кросса «Смена-4» // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. - №12. – С. 39 – 41.

89. Кожевников С.В. Влияние пробиотика «Лактобифадол» на содержание белка в крови гусят-бройлеров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. - №8 (82). – С. 77 – 79.

90. Козлова С.В. Влияние условий выращивания на формирование микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров // Современные проблемы науки и образования. – 2014. - №1. – С. 319.

91. Комиссарова В.В. Новые виды пищевых волокон для мясных продуктов // Мясная индустрия. – 2009. - №5. – С. 54.

92. Корелин В.П., Топурия, Г.М. Возрастная динамика факторов естественной резистентности организма уток // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. - №1 (13). – С. 68 – 69.

93. Коростелева Л.А. Влияние мяса птицы механической обвалки на качество рубленых полуфабрикатов в тесте (пельмени) // В сборнике: Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: качество и безопасность сырья и продовольственных товаров сборник трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию технологического факультета. – Самара. - 2014. – С. 131 – 134.
94. Корочинский А.В., Верниковский В.В., Степанова Э.Ф. Исследование возможности создания иммобилизованных структур на базе пробиотиков // Успехи современного естествознания. – 2010. - №5. – С. 34 – 38.
95. Кочиева И.В., Ибрагимова З.Р., Доева И.Г., Панина О.Р. Технология и рецептурный состав мясорастительных сосисок // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. - №1. – С. 38 – 40.
96. Кошаев А.Г. Эффективность кормовых добавок Бацелл и Моноспорин при выращивании цыплят-бройлеров // Ветеринария. – 2007. - №1. – С. 16 – 17.
97. Красильников В.Н., Доморащенко М.Л., Гаврилюк И.П., Кузнецова Л.И. Перспективы использования белков из семян люпина узколистного // Пищевая промышленность. – 2010. - №2. – С. 40 – 43.
98. Краснов А.Е., Красуля О.Н., и др. Нечеткая логика как основа моделирования рецептур мясных продуктов // Мясная индустрия. – 2005. - №3. – С. 45 – 47.
99. Красуля О.Н., Краснов А.Е., и др. Моделирование рецептур мясных продуктов в условиях информационной неопределенности // Мясная индустрия. – 2005. - №1. – С. 43 – 47.
100. Крюков О.В. Коррекция кишечного микробиоценоза у бройлеров // Птицеводство. – 2005. - №5. – С. 33 – 34.
101. Крюков О.В. Эффективность применения пробиотика «Субтилис®» при выращивании бройлеров // Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Сергиев Посад. – 2005. – 25 с.

102. Кузнецова А.В. Использование предстартерного комбикорма «Вита-стар» и пробиотических препаратов в кормлении цыплят-бройлеров // Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – М. – 2005. – 16 с.
103. Кузьмичева М.Б. Российский рынок мясных полуфабрикатов в условиях кризиса // Мясная индустрия. – 2009. - №5. – С. 8 – 12.
104. Кузьмичева М.Б. Тенденции развития рынка мясных полуфабрикатов// Мясная индустрия. – 2010. - №11. – С. 26 – 27.
105. Кузьмичева М.Б. Состояние и развитие российского рынка мяса птицы за 2010 год // Мясная индустрия. – 2011. - №3. – С. 4 – 7.
106. Кумарин С.В., Лукашов В.И. и др. Цеолиты. Современный опыт и перспективы эффективного использования в сельском хозяйстве // – М. – 2005. – С. 22 – 25.
107. Курманаева В.В. Изменение иммунного статуса цыплят-бройлеров под действием биопрепаратов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №2(22). – С. 74 – 77.
108. Курченко Г.А. Исследование действия орально вводимого пробиотического штамма *E. Coli nissle 1917* на иммунные клетки слизистой кишечника здоровых новорожденных поросят. (ФРГ) // Ветеринария. Реферативный журнал. – 2008. - №4. – С. 1020.
109. Кучнова О.А. Расширение ассортимента продуктов с применением семян льна // В сборнике: Вавиловские чтения - 2010 Материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный. – 2010. – С. 245 – 246.
110. Лапинскайте Р., Бабоная И. Использование пробиотиков – эубиотиков при производстве бройлеров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. - №9. – С. 84 – 87.
111. Лаптев Г.Ю. Кормление животных и микрофлора // Животноводство России. – 2010. - №2. – С. 56 – 58.
112. Лебедева И.А., Просвирина Т.В., Носырева Л.А. Формирование микрофлоры цыплят-бройлеров и микробиологические исследования кормов на

птицефабрике «Среднеуральская» // БИО журнал для специалистов птицеводческих и животноводческих хозяйств. – 2005. - №9. – С. 11 – 12.

113. Левахин Ю.И., Галлиев Б.Х., Дубинин Н.В. Влияние биологически активного вещества Орего-Стим на рост и развитие откармливаемых бычков// Вестник мясного скотоводства. Вып. 62. т. 1. Оренбург. – 2009. – С. 191 – 193.

114. Леляк А.А., Штерншис М.В. Антагонистический потенциал сибирских штаммов *Bacillus SPP* в отношении возбудителей болезней животных и растений // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2014. - №1. – С. 42 – 55.

115. Лобода А.В. Разработка технологии и рецептуры биологически активной добавки на основе семян амаранта: автореф. дис. ... канд. техн. наук: специальность: 05.18.06// - Краснодар, 2009.

116. Ложкина О.В. Технология возделывания гороха в Томской области // методические рекомендации/ Россельхозакадемия СибНИИСХиТ – 2007. – 14 с.

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

118. Лыско С.Б., Задорожная М.В. Терапевтическая эффективность нового сорбента при экспериментальном эшерихиозе бройлеров // Птица и птицепродукты. – 2014. - №3. - С. 47.

119. Макарова О.А. и др. Влияние нового бактериально – спорового препарата на эндо– и экзомикрофлору при выращивании цыплят-бройлеров // VII Международный ветеринарный конгресс по птицеводству. - Москва. – 2011. – С. 127 – 129.

120. Малахова Е.С., Данылиев Н.М. Кукуруза – источник полезных свойств// Современные наукоемкие технологии. – 2010. - №3. – С. 46 – 47.

121. Мартинчик А.Н., Зубцов В.В. Фитоэстрогенные свойства лигнанов семян льна // Вопросы питания. – 2012. Т. 81. - №6. – С. 61 – 66.

122. Матросова Ю.В. Влияние пробиотиков на мясные качества цыплят-бройлеров // Молодость, талант, знания – ветеринарной медицине и животноводству: материалы Международной научно-практической конференции. Труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. Том 3. Троицк: Уральская государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – С. 209 – 212.
123. Матросова Ю.В. Переваримость питательных веществ в рационе бройлеров при использовании пробиотиков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. - №1. – С. 41 – 46.
124. Махонина В.Н., Росликов Д.А. К вопросу оценки качества мяса птицы механической обвалки // Птица и птицепродукты. – 2013. - №1. – С. 28 – 30.
125. Мелентьев А.И. Аэробные спорообразующие бактерии *Bacillus Cohn* в агроэкосистемах // М.: Наука. – 2007. – 147 с.
126. Мильдзихов Т.З., Темираев Р.Б., Хадикова М.А., Малиева Э.В. Качество мяса бройлеров при детоксикации тяжелых металлов // Мясная индустрия. – 2013. - №12. – С. 55 – 57.
127. Мифтахутдинов А.В. Оперение цыплят-бройлеров в связи со стрессовой чувствительностью // Аграрная наука – сельскому хозяйству: VII Международная научно-практическая конференция. Книга 3. Барнаул. – 2012. – С. 141 – 143.
128. Морозова Н.В., Курмакаева Т.В., Тинаева Е.А. Качество и безопасность мяса цыплят-бройлеров при введении в рацион эминола // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. - №4(114). – С. 72 – 76.
129. Неверова Н.Н., Кикалова Т.П., Сметанина М.Д., Карпунина Л.В. Изменение молочнокислой микрофлоры кишечника животных под действием лектина бацилл в условиях стресса // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. -№5. – С. 20 – 22.
130. Никитченко Д.В., Яцюта М.А., Никитченко В.Е., Перевозчикова В.Н. Оценка качественных показателей мяса птицы механической обвалки // Мясная индустрия. – 2012. - №4. – С. 62 – 63.

131. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников [и др.]// Екатеринбург. – Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК». – 2009. – 85 с.
132. Овчинников А.А., Пластинина Ю.В., Ишимов В.А. Сравнительное применение пробиотиков в птицеводстве // Зоотехния. – 2008. - №5. – С. 8 – 10.
133. Околелова Т. Актуальные вопросы в кормлении птицы // Животноводство России. – 2009. - №5. – С. 21 – 22.
134. Олейник Е.А., Серегин И.Г. Качественные показатели мяса бройлеров при использовании кормовой добавки актив ист // Ветеринария. – 2013. - №12. – С. 55 – 58.
135. Олива Т.В. Изучение свойств пробиотика для птицеводства // Биология. Экология. Естествознание. Науки о земле. – 2012. - №2. – С. 141 – 146.
136. Олива Т.В., Горшков Г.И. Влияние лактулозы на формирование микробиоценоза пищеварительного канала цыплят-бройлеров // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2013. Т. 25. - №24 (167). – С. 100 – 104.
137. Осипова Н.И. Маркеры для видоспецифической детекции бацилл группы *Bacillus cereus* // Ветеринария. Реферативный журнал. – 2008. - №3. – С. 626.
138. Осипова Н.И. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животного происхождения, содержащих антибиотики // Ветеринария. Реферативный журнал. – 2010. - №3. – С. 580.
139. Острикова Э.Е. Влияние пробиотика «Проваген» на морфологические и биохимические показатели крови свиней // Международный вестник ветеринарии. – 2012. - №2. – С.47 – 50.
140. Панин А.Н., Малик, Н.И. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных // Ветеринария. – 2006. - №7. – С. 3 – 6.
141. Панкина И.А. Технология приготовления пищевого белкового полуфабриката из зерна люпина узколистного и кулинарной продукции на его ос-

нове: автореф. дис. ... канд. тех. наук: специальность: 05.18.15// – Санкт-Петербург. – 2006. – 25 с.

142. Перепелкин Н.В. Пробиотики – эффективная альтернатива антибиотикам и стимуляторам роста животных // Ценовик. – 2010. – Январь. – С. 45.

143. Петраш М.Г., Лукьянов А.Н., и др. Применение Ветома 1.23 при выращивании цыплят-бройлеров кросса ISA F-15 // Достижения науки и техники АПК. – 2011. - №10. – С. 69 – 70.

144. Пименова Т. Клостат<sup>ТИ</sup> – новейшее решение проблемы некротического энтерита // Ценовик. – 2010. – Июль. – С. 16.

145. Пластинина Ю.В. Эффективность применения пробиотиков в птицеводстве // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. - №200. – С. 147 – 153.

146. Плотникова Е.М., Ленченко Е.М. Патогенные свойства энтеробактерий, выделенных при желудочно-кишечных болезнях птиц // Ветеринария. – 2014. - №2. – С. 27 – 31.

147. Поберий И.А., Литусов Н.В., Васильев Н.Т. Микробный фактор среды адаптации и коадаптации микро- и макроорганизмов в филогенезе и онтогенезе гомеостаза млекопитающих и человека // Диагностика, лечение и профилактика опасных инфекционных заболеваний. Эпидемиология и эпизоотология. Биотехнология. Экология: Материалы юбилейной научно-практической конференции, посв. 55-летию образования Центра ВТП БЗ НИИ микробиологии МО РФ. Екатеринбург. – 2004. – С. 11 – 16.

148. Подвайская И.А. Новые изоляты растительных белков растительных белков // группа компаний ПТИ. – 2008.

149. Похиленко В.Д., Перельгин, В.В. Пробиотики на основе спорообразующих бактерий и их безопасность // Химическая и биологическая безопасность. – 2007. - №2 – 3 (32 – 33). – С. 20 – 41.

150. Пронина Р.В. Эффективность использования пробиотиков в бройлерном птицеводстве // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. - №5. – С. 253 – 256.

151. Прянишников В.В., Гунар Е.В., Банщикова Т.А. Вивапур® - инновационный продукт от «Могунции» // Мясная индустрия. – 2008. - №2. – С. 68 – 70.
152. Прянишников В.В. Натуральные структурообразователи в технологии рубленых полуфабрикатов // Мясная индустрия. – 2010. - №9. – С.78.
153. Псахчиева З.В. Динамика живой массы цыплят-бройлеров при использовании бентонитовой подкормки // Аграрная Россия. – 2013. - №8. – С. 22 – 24.
154. Псахчиева З.В., Юрина Н.А., Ерохин В.В., Есауленко Н.Н. Изучение эффективности использования кормовых добавок «Споротермин» и «Ковелос-сорб» // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. Т. 51. - № 2. – С. 109 – 112.
155. Пушкарев А.М., Туйгунова В.Г. и др. Использование антагонистических свойств бактерий *Bacillus subtilis* в терапии госпитальной инфекции мочевых путей // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2007. - № 2. - С. 90-93.
156. Пчелкина В.А., Бурлакова С.С., Хвыля С.И. Влияние термообработки на структуру крахмала, используемого в мясной промышленности // Мясная индустрия – 2009. - №10. – С.37.
157. Пышманцева Н.А. Эффективность пробиотиков пролам и бацелл // Птицеводство. – 2010. - №3. – С. 29 – 30.
158. Пышманцева Н.А., Ковехова Н.П., Савосько В.А. Пробиотики повышают рентабельность птицеводства // Птицеводство. – 2011. - №2. – С. 36 – 38.
159. Пышманцева Н.А., Псахчиева З.В., Фарниева О.Р. Влияние энтеросорбента «Ковелос» на микрофлору кишечника цыплят-бройлеров // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. - Т. 50. - №2. – С. 113-115.

160. Райимкулова Ч.О., Джаманеева А.Д., Григорьева Л.В. Исследование фасолевого муки при производстве рубленых полуфабрикатов // Все о мясе. – 2005. - №2. – С. 17 – 20.
161. Рогов И.А., Жаринов А.И., Текутьева Л.А., Шепель Т.А. Биотехнология мяса и мясопродуктов: курс лекций // М.: ДеЛи принт, 2009. – 269 с.
162. Садовников Н.В. Патоморфологические изменения в органах цыплят в возрастном аспекте после введения вакцины // Аграрный вестник Урала. – 2010. - №4(70). – С. 95 – 96.
163. Садовой В.В. Разработка научных принципов проектирования состава и совершенствования технологии многокомпонентных мясных изделий с использованием вторичных ресурсов пищевой промышленности: автореф. дис. ...д-ра техн. наук. Ставрополь, 2007.
164. Самуйленко А.Я., Рахманин П.С., Ибраев А.В. К вопросу разработки технологии производства пробиотиков ветеринарного назначения // Ветеринарный врач. – 2006. - №4. - С. 41 – 43.
165. Самченко О.Н. Бобовые культуры: перспективы использования для оптимизации химического состава мясных полуфабрикатов // Наука и современность. – 2014. - №28. – С. 172 – 176.
166. Самылина В.А. Функционально-технологические свойства соевого обогатителя // Мясная индустрия. – 2009. - №6. – С. 64 – 66.
167. Самылина В.Н. Инновационная технология продуктов функциональной направленности // Мясная индустрия. – 2011. - №1. – С. 57 – 61.
168. Севрюков А.В., Морозова М.А. и др. Эффективность применения синбиотического препарата на основе штамма *Bacillus subtilis* В 1895 в аквакультуре и ветеринарии // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2013. - №4(20). – С. 49 – 56.
169. Семенова А.А. Комплексная оценка технологии и качества пищевых добавок, применяемых в мясной промышленности // Все о мясе – 2006. - №3. – С. 26 – 30.

170. Семенченко С.В., Нефедова В.Н., Савинова А.А. Технология переработки мяса птицы и производства полуфабрикатов // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2013. - №3(9). – С. 59 – 63.
171. Семенышева А.И. Технология рубленых полуфабрикатов с использованием мяса птицы механической обвалки // Мясная индустрия. – 2010. - №10. – С. 21 – 23.
172. Скворцова Л.Н. Влияние фитазосодержащего и лактулозосодержащего препаратов на изменение микрофлоры пищеварительного тракта цыплят-бройлеров // Ветеринария Кубани. – 2011. - №6. – С. 19 – 22.
173. Смирнова Т.А., Зубашева М.В. Электронно-микроскопическое исследование поверхности спор бацилл // Микробиология. – 2013. Т. 82. - №6. – С. 698.
174. Соболев А.И., Петришак Р.А. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании добавок селена в составе комбикормов // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2013. - №2(3). – С. – 35 – 39.
175. Сорокин С.Я. Механическая обвалка мяса // Школа и производство. – 2013. - №5. – С. 42 – 44.
176. Стефанова И.Л., Кулишев Б.В., Шахназарова Л.В., Тимошенко Н.В. Мясо индейки в продуктах специализированного питания // Мясная индустрия. – 2013. - №3. – С. 12 – 15.
177. Струк В.Н., Халиков А.Р. и др. Эффективность и использования лактина при производстве мяса цыплят-бройлеров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. - №88. – С. 333 – 347.
178. Субботин В.В., Данилевская, Н.В. Применение пробиотического препарата Лактобифадол при откорме бройлеров // Ветеринария и кормление. – 2005. - № сигнальный. – С. 11 – 13.
179. Сурай П.Ф., Фисинин В.И. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве: от антиоксидантов к сиртуинам и витегенам // Инновационные разработки их освоение в промышленном птицеводстве: Материалы

XVII Международной конференции ВНАП. Сергиев Посад. – 2012. – С. 24 – 34.

180. Суханова С.Ф., Кожевников С.В. Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2009. - №1–2. – С. 46 – 50.

181. Сысоев В.Н. Применение натурального пшеничного волокна «Камебель ФВ 200» при производстве вареной колбасы из мяса птицы механической обвалки // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - №4. – С. 112 – 116.

182. Сычева Л.В. Влияние кормовой добавки «Орего-стим» на качественные показатели мяса бройлеров // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №5. – С. 53 – 55.

183. Сычева О.В., Темираев Р.Б. и др. Технология переработки мяса бройлеров для производства функциональных продуктов питания // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 156 – 159.

184. Тагиров Х.Х., Шарипова А.Ф. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при скармливании добавки «Ветоспорин-актив» // Мясная индустрия. – 2013. - №12. – С. 52 – 54.

185. Тараканов Б., Никулин В., Палагина Т. Новый пробиотик микроцикол// Птицеводство. – 2005. - №2.- С. 19 – 20.

186. Тараканов Б.В., Николичева Т.А., Манухина А.И. Микрофлора кишечника, иммунный статус и продуктивность цыплят-бройлеров при включении в рацион пробиотика микроцикола // Сельскохозяйственная биология. – 2007. - №2. - С. 87-94.

187. Татарчук О.П. Характеристика пробиотического штамма *Bacillus subtilis* CBS 117162 и кормовой добавки на его основе // Ветеринария. – 2012. - №4. – С. 20 – 22.

188. Тедтова В. Пробиотический препарат для бройлеров // Птицеводство. – 2007. - №10. – С. 10.
189. Темираев Р., Цогоева Ф. и др. Пробиотики и антиоксиданты в рационах для птицы // Птицеводство. – 2007. - №10. – С. 24 – 25.
190. Темираев Р.Б., Столбовская А.А. Оптимизированное питание цыплят-бройлеров и потребительские качества мяса // Мясная индустрия. – 2013. - №10. – С. 51 – 53.
191. Темираев Р.Б., Тедтова В.Н. и др. Эффективное производство мясных функциональных изделий с применением мяса птицы механической обвалки // Устойчивое развитие горных территорий. – 2014. - №2. – С. 104 – 106.
192. Терентьева Е.Ю., Валявин Ф.И. Перспективы использования кормовых добавок в птицеводстве // В сборнике: Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. – 2014. – С. 284 – 286.
193. Тимошко М.А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных // Кишинев: Штиница. – 1990. – С. 54.
194. Тимофеевская С.А. Повышение качества мяса кур-бройлеров [Влияние кормовых добавок Бифидум СХЖ и лецитина] // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2010. - №2. – С. 541.
195. Тимофеевская С.А. Показатели мясной продуктивности бройлеров при использовании йодказеина // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2011. - №1. – С. 235.
196. Ткачук А.А., Лебедева И.А. Влияние пробиотка Моноспорин ПК5 на зоотехнические и физиологические показатели цыплят-бройлеров // Эффективне птахівництво. – 2011. - №8 (80). – С. – 12 – 16.
197. Торшков А.А., Фомичёв Ю.П. Применение арабиногалактана при выращивании цыплят-бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. - Т. 1. - №25. – С. 172 – 175.

198. Торшков А.А. Изменение биохимических показателей крови бройлеров при использовании арабиногалактана // *Фундаментальные исследования*. – 2011. - №9 (часть3). – С. 583 – 587.
199. Торшков А.А. Элементарный статус мяса бройлеров при введении в рацион минеральных добавок // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. – 2013. – Т.214. – С. 435 – 440.
200. Тохтиев А.Г. Эффективность воздействия пробиотического препарата на основе соевого молока в сочетании с добавками пектиновых веществ на продуктивность и мясные качества цыплят-бройлеров: автореферат дис. кандидата с.-х. наук // *Владикавказ*. – 2005. – 25 с.
201. Трухина Т.Ф. Экономическая эффективность глубокой переработки мяса птицы // *Мясная индустрия*. – 2009. - №7. – С. 15.
202. Турицина Е.Г. Морфологические и этиологические аспекты акцидентальной инволюции тимуса птиц // *Аграрный вестник Урала*. – 2009. №12(66). – С. 76 – 79.
203. Турицына Е.Г. Методы оценки морфофункционального состояния органов и тканей иммунного обеспечения птиц: науч.-практ. рекомендации // *Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск*. – 2009. – 46 с.
204. Устинова А.В., Попова А.П. Инновационный продукт - паштет для питания юных спортсменов // *Все о мясе*. – 2012. - №3. – С. 10 – 13.
205. Ушакова Н.А., Вознесенская В.В. и др. Выделение соматостатинподобного пептида клетками *Bacillus subtilis* В-8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetrao urogallus*, и влияние бациллы на животный организм // *М*. - 2010. Т. 434. - №2. – С. 282 – 285.
206. Фаизова Г.М. Морфогенез фабрициевой бursы индеек в постэмбриональном онтогенезе // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. Казань. – 2009. – Т. 197. – С. 356 – 361.

207. Фаизова Г.М., Ситдинов Р.И. Морфогенез тимуса индеек в постэмбриональном онтогенезе // Ветеринарная медицина домашних животных. - Казань. – 2009. – Выпуск 6. – С. 169 – 173.
208. Фархутдинов С.М., Гадиев Р.Р. Физико-химические показатели мяса бройлеров при применении бетулина // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2013. – С. 30 – 32.
209. Фельде А. Эффективное сохранение свежести мяса птицы механической обвалки // Мясные технологии. – 2012. - №6(114). – С. 10 – 11.
210. Фисинин В.И. Стратегические тенденции развития яичного и мясного птицеводства России // Материалы IV Международного Ветеринарного конгресса по птицеводству. - М.: Россельиздат. – 2008. – С. 42 – 45.
211. Фисинин В.И., Гушин В.В. и др. Пищевая и биологическая ценность мяса птицы // СПРАВОЧНИК / ГНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства РАСХН, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности РАСХН. - Сергиев Посад. - 2013.
212. Фоменко О.С., Птичкина Н.М. Разработка технологии рубленых изделий из мяса кур с пшеничными отрубями // Мясная индустрия. – 2010. - №10. – С. 10 – 12.
213. Хамагаева И.С., Хазагаева С.Н., Замбалова Н.А. Создание консорциума пробиотических микроорганизмов с высокой биохимической активностью и экзополисахаридным потенциалом // Вестник ВСГУТУ. – 2014. - №1. – С. 97 – 102.
214. Харрис К. Все больше птицы идет в переработку // Птица и птицепродукты. – 2007. - №5. – С. 35.
215. Хвыля С.И., Пчёлкина В.А. Мясо механической обвалки: определение состава и качества // Мясные технологии. – 2013. - №11(131). – С. 35 – 37.

216. Холин А.А., Дмитриенко С.Ю., Жебелева И.А. Потребительские свойства комбинированных фаршевых полуфабрикатов // Мясная индустрия.– 2011. - №5. – С. 68 – 70.
217. Царева Е.А. Морфо – таксономические особенности тимуса // «Инновационные идеи молодых исследователей для АПК России»: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Том 2. Пенза.РИО ПГСХА. – 2012. – С. 133 – 135.
218. Цветкова А.М., Письменская В.Н. Использование мяса индейки в производстве вареных мясных изделий // Мясная индустрия. – 2010. - №2. – С. 23 – 25.
219. Чекмарев А., Данилевская А., Абдулаев А. Применение лактобифадола в сочетании с лизином при откорме бройлеров // Птицеводство. – 2005. - №2.– С. 15 – 16.
220. Червонова И.В., Абрамкова Н.В. Эффективность применения пробиотиков «Субтилис» и «Проваген» при выращивании цыплят-бройлеров// Главный зоотехник. – 2014. - №7. – С. 3 – 6.
221. Черкашина Н.В., Дроздова Л.И. и др. Анализ современного состояния проблемы использования антибиотиков в качестве кормовой добавки // Аграрный вестник Урала. – 2011. -№3. – С. 39 – 42.
222. Черных М., Федотов С., Капитонов Е. Влияние ассоциаций микроорганизмов на резистентность птицы // Птицеводство. – 2009. - №6. – С. 45 – 46.
223. Чулкова Н.А., Гурова Н.В. Каррагинаны Лемикс для мясных продуктов// Пищевая промышленность – 2004. - №5. – С. 92.
224. Шаланов Н.В. Методология определения цены на инновационный продукт // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. – 2012. - №1(2). – С. 107 – 117.
225. Шалимова О.А., Горлов И.Ф. Комбинированные полуфабрикаты из мяса и растительных ингредиентов // Мясная индустрия. – 2007. - №7. – С. 39 – 40.

226. Шалимова О.А., Штахова Т.А., Горлов И.Ф. Полуфабрикаты с наполнителями бобовых культур // Мясные технологии. – 2007. - №7. – С. 18 – 19.
227. Шалимова О.А., Жадан Ю.В., Рябых М.А., Тимофеев П.Л. Обзор пищевых волокон, используемых при производстве мясных продуктов // Материалы III международной конференции – Воронеж. – 2009.
228. Шалушкова Л.П., Гордынец С.А. Мясо механической обвалки и дообвалки: особенности технологии производства // www. BusinessStar.ru. – 2004. – С 69 – 72.
229. Швыдков А.Н., Килин Р.Ю. и др. Использование пробиотиков в бройлерном птицеводстве // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. - №2. – С. 40 – 47.
230. Шевелева М.А. Летучие жирные кислоты в пробиотических средствах и биологически активных добавках // Фармация. – 2010. - №3. – С. 13-14.
231. Шевченко А.И., Ноздрин Г.А., Смоловская О.В. Морфологические показатели крови гусей при скармливании им пробиотика Ветом 1.1, Селена и их комплекса // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. - № 4. – С. 50-54.
232. Шилова Е.Н., Садчикова С.В. Гематологические и иммунологические показатели у цыплят разного возраста // Аграрный вестник Урала. Ветеринария. – 2008. - №11 (53). – С. 86 – 87.
233. Шленская Т.В., Бочкарева З.А. Использование овсяных хлопьев при производстве мясных рубленых // Мясные технологии. – 2008. - №1. – С. 40 – 42.
234. Шмалько Н.А. Биохимические свойства продуктов переработки семян амаранта // В мире научных открытий. – 2010. - №1. – С. 169 – 174.
235. Яремчук Н. Инвестиции в птицеводство – новые возможности и новые цели // Мясные технологии. – 2013. - №6 (126). – С. 52 – 53.
236. Ali Md.S., Kang G.-H., Joo S.T. A review: influences of pre-slaughter stress on poultry meat quality // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2008. Т. 21. - №6. – P. 912 – 916.

237. Apajalahti J., Kettune A., Graham H. Characteristics of the gastrointestinal microbial communities, with special reference to the chicken // *Worlds Poultry Science Journal*. – 2004. – Vol.60. – P. 223 – 232.
238. Bou R., Codony R., et al. Dietary strategies to improve nutritional value, oxidative stability, and sensory properties of poultry products // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2009. T. 49. - №9. – P. 800 – 822.
239. Carvalbo N., Hansen N. Poultry without AGPs: Prospects for probiotics in broilers // *Feed International*. – 2005. – Vol. 26. - №10. – P. 9 – 12.
240. Chen T.C., Chen Y.C. Improved layer performance and reduced yolk cholesterol as obtained from probiotic and prebiotic layer diet supplementation // *Book of abstracts XXII World's poultry congress, June 8 – 13. – 2004. – P. 374.*
241. Conteras-Castilio C.J., Trindade M.A., De Felicio P.E. Physical and chemical characterization of spent hens mechanically separated meat (MSHM) from the Brazilian production // *Acta Alimentaria*. – 2008. – Vol.37(2). – P. 282 – 291.
242. Da Silva Malheiros P., Dos Passos C.T., et al. Evaluation of growth and transfer of staphylococcus aureus from poultry meat to surfaces of stainless steel and polyethylene and their disinfection // *Food Control*. – 2010. T. 21. - №3. - P. 298 – 301.
243. Dibner L.A., Richards J.D. The digestive system: challenges and opportunities // *Journal of Applied Poultry Research*. – 2004. – Vol.13. – P. 86 – 93.
244. Ivanov I.E. Testing a probiotic mixture for broiler chickens // *Poultry International*. – 2004. – Vol. 43, J443. – P. 44 – 47.
245. Fuller R., Gibson G. Probiotics and prebiotics: microtiora management for improved gut health // *Clin Microbiol Infect*. – 1998. - №4. - P. 477 – 480.
246. Kelly D., Tucker L. Regulation of gut function, bacterial attachment and immunity // *Poultry International*. – 2004. – Vol. 43. - №10. – P. 32 – 36.
247. Kolsarici K. Effect of frozen storage on alterations in lipids of mechanically deboned chicken meats // *Research/ Arastuma. – GIDA. – 2010. – T.35 - №6.*

248. Koolmes P.A. Bucker P.G., et al. Histometrical and chemical analysis of mechanically deboned pork, poultry and veal // *Journal of Animal Science*, 1986. – V.63. - P.1830.
249. Kritas S.K., Morrison R.B. Evaluation of probiotics as a substitute for antibiotics in a large pig nursery // *Vet. Rec.* – 2005. - Vol. 156. – P. 447 – 448.
250. Lazzi C., Meli F., et al. Growth promotion of bifidobacterium species by poultry bone and meat trimming hydrolyzate // *Journal of Food Science.* – 2011. - T. 76. - №6. - P. 392 – 397.
251. Shrezenmeir J., De Verse M. Probiotics, prebiotics, and synbiotics – approaching a definition // *Am.J.Clin.Nutr.* – 2001. – V.73. – P. 361 – 369.
252. Verstegen M.W.A. The role of the commensal gut microbial community in broiler chickens // *World Poultry Science Journal.* – 2005. – Vol.61. - №1. – P. 95 – 104.
253. Zanello P.P., Ciociola T. et al. Antimicrobial activity of poultry bone and meat trimmings hydrolyzates in low-sodium turkey food // *Food and Function.* – 2014. T. 5. - №2. - P. 220 – 228.
254. Zduńczyk Z., Jankowski J. Poultry meat as functional food: modification of the fatty acid profile - a review // *Annals of Animal Science.* – 2013. T. 13. - №3. - P. 463 – 480.