

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ  
Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
Учреждение образования  
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА»  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ  
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ПТИЦЕВОДСТВЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК РАЗЛИЧНОГО МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ**

*Рекомендации производству  
для врачей ветеринарной медицины, зооветеринарных  
специалистов, фермеров, работников АПК, руководителей и  
специалистов птицеводческих организаций, научных сотрудников,  
аспирантов и магистрантов, преподавателей и студентов  
ветеринарных учебных заведений, слушателей факультетов  
повышения квалификации высших учебных аграрных заведений*

**Горки  
БГСХА  
2019**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Учреждение образования  
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ПТИЦЕВОДСТВЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК РАЗЛИЧНОГО МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ**

*Рекомендации производству  
для врачей ветеринарной медицины, зооветеринарных специалистов,  
фермеров, работников АПК, руководителей и специалистов  
птицеводческих организаций, научных сотрудников, аспирантов  
и магистрантов, преподавателей и студентов  
ветеринарных учебных заведений, слушателей факультетов  
повышения квалификации высших учебных аграрных заведений*

Горки  
БГСХА  
2019

УДК 636.5:636.087.7(083.13)

ББК 48я73

Э94

*Утверждено коллегией Комитета по сельскому хозяйству  
и продовольствию Могилевского облисполкома.*

*Постановление № 37-1 от 29 апреля 2019 г.*

*Рекомендовано Научно-техническим советом БГСХА.*

*Протокол № 9 от 21 декабря 2018 г.*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления  
сельскохозяйственных животных УО ВГАВМ *М. А. Гласкович*;  
ассистент кафедры высшей математики и физики УО БГСХАМ. *И. Пасуева*;  
ст. преподаватель кафедры высшей математики и физики УО БГСХА

*И. В. Кочина*;

Магистрант кафедры кормления сельскохозяйственных животных  
УО ВГАВМ *Д. С. Савицкий*;

Магистрант кафедры кормления сельскохозяйственных животных  
УО ВГАВМ *А. М. Лодыга*

Рецензент:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. В. Петрукович*

Э94      **Эффективность применения в птицеводстве кормовых  
добавок различного механизма действия:** рекомендации  
производству/ *М. А. Гласкович [и др.]*. – Горки : БГСХА,  
2019. – 89с.

Для врачей ветеринарной медицины, зооветеринарных специалистов,  
фермеров, работников АПК, руководителей и специалистов птицеводческих  
организаций, научных сотрудников, аспирантов и магистрантов, преподавателей  
и студентов ветеринарных учебных заведений, слушателей факультетов  
повышения квалификации высших учебных аграрных заведений.

УДК 636.5:636.087.7(083.13)

ББК 48я73

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2019

## ВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших элементов интенсивной технологии производства яиц и мяса, а также ведущим фактором в реализации генетического потенциала мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы является организация полноценного и сбалансированного кормления. Полноценное кормление сельскохозяйственной птицы является основой эффективного использования питательных веществ рациона, качества мясной продукции и высокой естественной резистентности организма.

Реализация селекционных достижений по выведению новых высокопродуктивных кроссов птицы и проявление потенциала ее продуктивности возможно только при соблюдении всех требований нормированного кормления, использовании сбалансированных рационов, обеспечивающих поступление в организм оптимального количества питательных, минеральных и биологически активных веществ. В связи с этим совершенствование норм и техники кормления, изучение новых, экономически эффективных кормовых и биологически активных добавок для птицы актуально.

Фундаментом экономического успеха в птицеводстве является качественный генетический материал и здоровье будущей взрослой птицы – ее высокая жизнеспособность и продуктивность. Здоровье молодняка птицы закладывается впервые наиболее критичные дни жизни. И если созданы хорошие условия содержания, кормления, молодняк способен противостоять различным болезням и нормально реагировать на введение вакцинных вирусов и при их размножении вырабатывать адекватное количество антител. Ошибки, допущенные в этот период выращивания, позже уже не могут быть исправлены никакими корректирующими действиями птицевода. Птица различных коммерческих кроссов, которая размножается в птицеводческих хозяйствах Республики Беларусь, может различаться по темпам роста и живой массе, по потреблению корма, но в основном эти различия не очень велики. Достоверно установлено, что на 90 % ее костяк формируется в раннем возрасте, и его изменить невозможно.

Выращивать ремонтный молодняк нужно в строгой изоляции от взрослой птицы и помещение заполнять партией одного вывода (возраста) и происхождения. Прежде чем раздавать корм, необходимо, чтобы цыплята получили из вакуумных, ниппельных, или проточных поилок достаточное для восстановления водного баланса количество

теплой (25–27 °С) подслащенной и подкисленной (50 г глюкозы и 2 г аскорбиновой кислоты на 1 л воды) питьевой воды. Важно контролировать количество воды, выпиваемой цыпленком. В течение первых суток, особенно после первой раздачи корма (крошки), необходимо прощупывать их зобы для того, чтобы удостовериться, едят ли они корм. По результатам прощупывания внести коррективы в процедуру кормления. Поилки следует чистить ежедневно для предотвращения заражения цыплят бактериями и вирусами. Молодняк нужно своевременно поднимать, чтобы в поилки не попадал помет.

Для контроля за развитием цыплят их необходимо регулярно, согласно технологии, взвешивать и определять однородность с целью сопоставления со стандартом. При необходимости проводить дополнительные исследования для выявления причин плохого роста, включая различные болезни инфекционной и незаразной этиологии. Молодняк не может задерживаться в птичнике для выращивания более 16 недель, так как в таких условиях вероятность развития патологических изменений в организме значительно возрастает.

Перевод птицы из одного помещения в другое является стрессом, и для его устранения (смягчения) молодняку за три дня до перевода и три дня после рекомендуется добавлять в корм или воду витаминно-минеральные препараты.

В последние годы усилия ученых так же направлены на создание специальных кормовых добавок к рационам, обладающих определенными биологически активными свойствами и способных в значительной степени снизить вред, наносимый организму современным типом кормления и неблагоприятными условиями содержания быстро растущей птицы.

Анализ литературы показывает, что в условиях промышленной технологии первостепенными причинами, предрасполагающими к снижению продуктивности и естественной резистентности животных и птиц, являются нарушения зооигиенических требований содержания и кормления племенного молодняка, родительского стада кур и цыплят-бройлеров. Указанные нарушения ведут к многочисленным заболеваниям, что приводит к снижению жизнеспособности, роста и развития птицы, особенно цыплят-бройлеров и племенного молодняка кур.

Анализ качества кормления цыплят-бройлеров в условиях птицефабрик Республики Беларусь показал, что в основном птица получает полноценные рационы, сбалансированные по 36 показателям:

обменной энергии, сырому протеину, аминокислотам, углеводам, липидам, витаминам, микро- и макроэлементам. Однако такие составляющие, как биологически активные добавки, пробиотики, пребиотики, гепатопротекторы, антиоксиданты, иммуностимуляторы в рационах практически отсутствуют. При детальном анализе продуктивности цыплят-бройлеров получаемый эффект несколько ниже запланированного технологического прироста живой массы на 3–6 г в каждый период выращивания. Вместе с повышением устойчивости организма птиц к болезням (при искусственной резистентности) нельзя забывать и о безопасности животноводческой продукции, в связи с чем роль биологически активных стимуляторов, используемых в это время, чрезвычайно высока.

По отчету о результатах реализации Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы за 2016 год видно, что в животноводстве отмечается прирост производства (выращивания) к 2015 году птицы на 2,4 %; экспорта яиц и яйцопродуктов – 1,1 %. Отмечается рост экспорта в натуральном выражении к уровню 2015 года яиц и яйцопродуктов (в пересчете на яйцо) на 2,6 % (на 22,5 млн.шт.). За 2016 год в хозяйствах всех категорий произведено 623 тыс. т птицы, что составило 101,3 % к плану 102,4 % к программе.

В области племенного птицеводства филиалом «Племптицерепродуктор «Бройлер» открытого акционерного общества «Агрокомбинат «Дзержинский» в 2016 году закуплено по импорту 69,8 тыс. голов суточного молодняка прародительских форм птицы мясных кроссов. Это позволило обеспечить репродукторные птицеводческие хозяйства республики суточным молодняком родительских форм в количестве 1815,5 тыс. голов и составило 110 % к уровню 2015 года.

Племенными птицефабриками яичного направления продуктивности в 2016 году закуплено 166,5 тыс. суточного молодняка птицы яичных кроссов, реализовано птицефабрикам суточного молодняка финального гибрида в количестве 9 423 тыс. голов. КСУП «Племптице завод «Белорусский» закуплено 5 тыс. голов суточного молодняка индейки родительских форм и сохранено генофондное поголовье птицы яичных кроссов в количестве 30 тыс. голов.

Уровень производства яиц, достигнутый в Республике Беларусь, соответствует уровню в развитых странах. Агропромышленный

комплекс является одним из ведущих секторов экономики Беларуси и основным источником формирования продовольственных ресурсов.

Данные рекомендации производству соответствуют приоритетным направлениям научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016–2020 годы, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 22 апреля 2015 г. № 166 «О приоритетных направлениях научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016–2020 годы» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 24.04.2015, 1/15761). Они направлены на реализацию приоритетов социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы в области освоения продукции, созданной в рамках мероприятий Государственной программы «Инновационные биотехнологии» на 2010–2012 годы и на период до 2015 года, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 октября 2009 г. № 1386 «О Государственной программе «Инновационные биотехнологии» на 2010–2012 годы и на период до 2015 года» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009 г., № 262, 5/30653; 2011 г., № 37, 5/33536). Также отвечают направлениям Государственной программы по развитию импортозамещающих производств фармацевтических субстанций, готовых лекарственных и диагностических средств в Республике Беларусь на 2010–2014 годы и на период до 2020 года, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 декабря 2009 г. № 1566 «О Государственной программе по развитию импортозамещающих производств фармацевтических субстанций, готовых лекарственных и диагностических средств в Республике Беларусь на 2010–2014 годы и на период до 2020 года» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009 г., № 292, 5/30834), и Государственной программе освоения в производстве новых и высоких технологий на 2011–2015 годы и на период до 2020 года, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 3 ноября 2010 г. № 1618 «О Государственной программе освоения в производстве новых и высоких технологий на 2011–2015 годы и на период до 2020 года» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2010 г., № 265, 5/32791). Реализация технологий, не предусмотренных Государственной программой, будет осуществляться в соответствии со сводным планом выпуска вновь освоенной продукции, утверждаемым совместно Государственным

комитетом по науке и технологиям и Национальной академией наук Беларуси, с возложением на них контроля за его выполнением: раздел 4 «Биотехнологии для сельского хозяйства» – разработка и внедрение биотехнологий для интенсификации селекционного процесса и воспроизводства сельскохозяйственных животных; создание производства биологически активных добавок нового поколения для повышения качества и снижения стоимости кормов; создание и организация производства новых ветеринарных препаратов для профилактики и лечения сельскохозяйственных животных и птицы.

Провозглашенная политика инновационного развития Беларуси может быть реализована только при условии интеграции нашей страны с европейским научным пространством, с привлечением инвестиций в сектор интеллектуальных услуг. Активное участие Беларуси в международной торговле технологиями может позволить перейти от так называемого «перелива» новейших технологий в импортированных товарах к освоению новых знаний.

## **1.СОВРЕМЕННЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

Если кратко сформулировать экономический и биологический смысл животноводства вообще и птицеводства в частности, то он состоит в конверсии растительных полимеров в полимеры животного происхождения, обладающие высокой пищевой ценностью для человека. Соответственно, птицеводство базируется на двух основаниях.

Первое – это комбикорм, в котором растительные полимеры плотно упакованы и дополнены необходимыми балансирующими компонентами животного, микробного, синтетического и минерального происхождения.

Второе – это птица, выполняющая роль биологического конвертора. Благодаря успехам генетики и селекции скорость анаболических процессов у современных кроссов становится всё выше, и лимитирующим фактором развития отрасли оказывается способность пищеварительной системы птицы с соответствующей скоростью вовлекать питательные вещества, сосредоточенные в комбикорме, в биосинтетические процессы внутри организма. Отсюда возникает потребность в функциональной поддержке пищеварительной системы с помощью комплекса кормовых добавок, повышающих эффективность усвоения корма.

Кормовые добавки для цыплят-бройлеров, кур-несушек и других видов птицы способствуют решению многих проблем птицеводства, таких как низкое качество яиц и низкая яйценоскость, медленный рост молодняка, болезни и смертность птицы.

Также они способствуют обеспечению сбалансированного питания. Вместе с ними птица получает питательные вещества, отсутствующие в основных кормах, или присутствующие в них в недостаточном количестве. Применение добавок обеспечивает целый ряд положительных эффектов для птицеводческих хозяйств, в том числе:

- улучшается здоровье и укрепляет иммунитет;
- ускоряется рост и повышается выживаемость;
- лучше усваиваются питательные вещества из основных кормов;
- становится продолжительнее продуктивный период;
- устраняются негативные последствия несбалансированного питания.

Введение в рацион кормовых добавок способствует повышению производительности, а также улучшению качества мясной продукции и яиц.

### **1.1. Кормовые добавки с мультиэнзимным комплексом**

При составлении рационов кормления животных всегда учитывается «золотое правило» – чем выше концентрация питательных веществ в единице сухого вещества рациона, тем больше продуктивность животного. Большинство зоотехников стараются максимально наполнить состав кормовой смеси энергией, но не получают планируемую продуктивность, поскольку не учитывается влияние антипитательных факторов.

Общеизвестно, что многие питательные вещества в кормах находятся в трудноусвояемой форме. Кроме того, молодняк животных рождается с недоразвитой ферментной системой пищеварения, а взрослые животные переваривают в лучшем случае 60–70 % питательных веществ корма.

Основными сдерживающими факторами повышения питательности кормов являются некрахмалистые полисахариды (НПС) и фитаты, обладающие антипитательными свойствами.

У моногастричных животных (свинья и птица) не могут разрушаться межклеточные стенки зерновых компонентов из-за отсутствия в их организме соответствующих ферментов. Некрахмалистые полисахариды образуют «закрытую» для действия

пищеварительных ферментов клетку, ухудшают переваримость питательных веществ корма и эффективность их всасывания в тонком кишечнике. В связи с этим доступность легкогидролизуемых питательных веществ, заключенных внутри клеток, – крахмала и других углеводов, протеина, жира – остается низкой.

В пищеварительном тракте животных и птиц содержатся собственные, так называемые эндогенные ферменты, которые позволяют усваивать компоненты корма. Собственных ферментов, вырабатываемых организмом животного, было бы достаточно, если бы не повышенные требования к скорости роста и коэффициенту усвоения корма при промышленном сельскохозяйственном производстве. Кроме этого, у моногастричных животных и птиц в желудочно-кишечном тракте нет собственных пищеварительных ферментов, способных переваривать клетчатку, бета-глюканы и пентозаны.

С одной стороны, корма с высоким уровнем клетчатки – самые дешевые, и с увеличением их использования снижается себестоимость корма. С другой стороны, заполнение кишечника балластными веществами сверх нормы снижает переваримость и усвояемость питательных веществ, что снижает потребление корма и ухудшает интенсивность роста. Проблему расщепления некрахмалистых полисахаридов можно решить путем использования экзогенных ферментов (энзимов). При помощи ферментных препаратов обеспечивается повышение доступности питательных веществ и эффективнее используется энергия, повышается усвояемость белков, снижаются затраты корма на прирост живой массы и, таким образом, значительно повышается рентабельность производства.

Решить проблему низкой эффективностью использования комбикормов возможно с помощью применения высокоэффективных экзогенных ферментов. Применение ферментов при изготовлении комбикормов для животных и птицы уже давно является стандартом в комбикормовой промышленности.

Удешевление кормов за счет использования местного сырья и ферментных препаратов представляет большой практический интерес. Примеры практического применения ферментов показывают, что реализация генетического потенциала животных и птиц на основе отечественного фуража невозможна без применения ферментных препаратов. Фермент расщепляет субстрат, действуя по

принципу «ключ – замок», способствует превращению одних веществ (субстратов) в другие (продукты реакции).

Ферменты, или энзимы, – это природные вещества, способные ускорять основные процессы в организме животных, птиц, свиней, молодняка крупного рогатого скота. Прежде всего, это значительное улучшение усвоения кормов. Применение ферментов в кормлении бройлеров увеличивает среднесуточный прирост на 4–5 %, яйценоскость кур-несушек – в среднем на 5 % при снижении расхода кормов на единицу продукции от 5 до 10 %. Во всех случаях использования ферментов повышается сохранность молодняка и взрослого поголовья на 3–5 %.

Использование ферментов облегчает подбор кормовой базы, что позволяет работать с любыми типами рационов. Применение ферментов дает возможность пользоваться при кормлении животных более дешевыми кормами и получать при этом хорошие результаты.

В первую очередь, выбор фермента зависит от состава корма. Для каждого типа рациона подбирается соответствующий фермент. Как правило, кормовые ферментные препараты содержат комплекс основных ферментов и в связи с этим часто называют мультиэнзимными композициями (МЭК).

Одной из важных характеристик кормовых ферментных препаратов является срок их хранения без снижения декларируемых ферментативных активностей. Для сухих ферментных препаратов этот период составляет не менее года при температуре хранения от +6 до +30 °С.

Ферменты, входящие в кормовые добавки, должны быть устойчивы к инактивации в желудочно-кишечном тракте животных и птицы при  $pH = 2,0–5,0$  и проявлять высокую ферментативную активность, особенно в тонком отделе кишечника при  $pH = 5,0–7,0$  и оптимальной температуре кишечника.

В настоящее время птицеводство превратилось в современную отрасль сельского хозяйства, характерными чертами которой стали узкая специализация, концентрация, широкое использование науки и производственной технологии.

В нашей стране осуществлен повсеместный перевод кур промышленного стада на клеточное содержание. Однако круглогодичное пребывание высокопродуктивной птицы в закрытых помещениях в клетках приводит к большим функциональным нагрузкам на организм. Следствием этого является снижение

естественной резистентности защитных сил организма, продуктивности, нарушается физиологическое состояние организма. Естественная устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды является объектом пристального внимания.

Большие резервы в птицеводстве лежат в области совершенствования содержания, кормления птицы и производства кормовых добавок.

Характерной особенностью пищеварительного тракта птицы по сравнению с млекопитающими является значительно меньшая относительная длина, чем и обусловлено неполное переваривание и усвоение питательных веществ кормов. Кроме того, ферменты пищеварительного тракта птицы не полностью расщепляют некрахмалистые полисахариды, присутствующие в различных зерновых кормах, что отрицательно влияет на процесс переваривания и использования питательных веществ, приводит к задержке роста и развития, увеличению затрат кормов на единицу продукции. Одним из способов решения этой проблемы является применение ферментных препаратов.

В условиях промышленной технологии производства пищевых яиц продуктивность птицы зависит от генотипа только на 10 % и на 90 % определяется условиями содержания и кормления. Известно, что до 30 % органического вещества, поступающего с кормом, не перевариваются и выводятся из организма. В первую очередь это относится к труднорасщепляемым углеводам, клетчатке, пектиновым веществам, а также другим питательным веществам, так как корм через желудочный тракт у птицы проходит очень быстро.

Особенности белорусской кормовой базы, характеризующейся преобладанием трудногидролизуемых компонентов в составе комбикормов для птицы, требуют применения ферментных препаратов. Необходима переоценка ранее накопленных данных по использованию ферментов в кормлении птицы в связи с ростом генетического потенциала продуктивности.

Использование низкопитательных кормов в кормлении птицы приводит к снижению ее продуктивности. В этих условиях включение ферментных препаратов различных спектров действия в комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии интенсифицирует процессы гидролиза в желудочно-кишечном тракте, повышает доступность питательных веществ, улучшает их усвоение и способствует повышению продуктивности птицы.

Большая группа углеводов не переваривается в ее кишечнике собственными ферментами и, только благодаря деятельностью микроорганизмов, птица частично использует энергию этих полимеров. Наличие клетчатки и пектиновых веществ в клеточной оболочке растений затрудняет использование организмом питательных веществ, заключенных в клеточных структурах. После разрушения этих веществ внутриклеточные питательные вещества становятся более доступными для птицы.

Питательные вещества корма усваиваются только после их гидролиза в желудочно-кишечном тракте под воздействием эндогенных энзимов. Присутствующие в пшенице, ячмене, овсе, ржи некрахмальные полисахариды (НПС) оказывают антипитательное воздействие.

Организм животных с однокамерным желудком не в состоянии синтезировать ферменты, способные расщепить НПС: пентозаны (ксиланы, арабиноксиланы), целлюлозу,  $\beta$ -глюканы. Их наличие в кормах приводит к увеличению вязкости содержимого кишечника, ухудшению всасывания питательных веществ, созданию благоприятных условий для патогенной микрофлоры. В результате снижается продуктивность и эффективность переваривания корма, увеличивается липкость помета.

Для предотвращения этих последствий необходимо добавлять в корма энзимы, способствующие гидролизу НПС и блокированию их антипитательного действия.

Все современные кроссы (породы), с которыми работают сельскохозяйственные предприятия, нуждаются в полностью сбалансированных кормах. Однако в современных условиях птицеводы вынуждены вводить в корма все больший процент ячменя (в том числе нелущеного), пшеницы, ржи, овса, подсолнечника, что снижает продуктивность сельскохозяйственной птицы.

Ограничение в использовании грубых кормов связано с высоким содержанием в их зернах некрахмалистых полисахаридов ( $\beta$ -глюкан, пентозаны, клетчатка), а поскольку у животных, особенно моногастричных, нет собственных ферментов, их расщепляющих, то эти вещества организмом не усваиваются, более того, они препятствуют доступу собственных ферментов к другим питательным веществам и их перевариванию.

В результате использование ферментов приводит к росту усвояемости комбикормов, способствуют повышению доступности

фосфора и азота из растительных компонентов комбикорма. Использование ферментов оправдано экономически, так как их применение позволяет снизить стоимость кормов за счет использования более дешевого растительного сырья, а следовательно, и снизить себестоимость производства.

Благодаря использованию ферментных препаратов можно увеличить нормы ввода в комбикорма продуктов переработки масличных культур, отрубей, бобовых и зерновых культур (ячмень, просо, рожь).

Возрастание роли ферментов в животноводстве и промышленное их производство позволили отказаться от кормовых антибиотиков, а в странах ЕС было принято решение об их запрете, несмотря на угрозу кишечных инфекций среди животных и возможные экономические потери. В связи с этим внимание исследователей было обращено на способность ферментов изменять состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных в положительную сторону (лактобациллы, бифидум и др.). Это направление отражено в материалах Всемирного конгресса по птицеводству и доминировало в докладах ученых на секции кормления.

Выходом из данной ситуации является грамотное применение ферментных препаратов. Определяя дозу ферментного препарата, вводимого в рецептуру комбикорма, следует определиться с показателями продуктивности, конверсией корма, рентабельностью производства, которые необходимо получить.

В связи с постоянной потребностью в снижении производственных затрат в птицеводстве при сохранении продуктивности и здоровья кишечника птицы, использование комбинаций ферментов с другими добавками, например, с кормовыми добавками, пробиотиками или без них, позволяет раскрыть весь потенциал питательной ценности корма и его положительного влияния на здоровье, при этом также снизить затраты.

## **2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВОЙ ДОБАВКИ Т2 (БИОМАХ-МИГ)**

Кормовая добавка Т2 (Биомах-Миг) производится научно-производственной фирмой (НПФ) «Би-Вет» (г. Сморгонь) и соответствует Государственной научно-технической программе «Импортозамещение», что является экономически выгодным для Республики Беларусь.

В состав комплексной витаминно-минеральной добавки Г2 входят основные макро- и микроэлементы, витамины в количествах и соотношениях, необходимых для обеспечения биохимической потребности организма: обменная энергия, МДж/кг – 2,5; сырой протеин, % – 17,8; углеводы, г/кг – 40,0; фосфолипиды рапса; витамин А; витамин Д<sub>3</sub>; витамин Е; биотин; мультиэнзимный комплекс; пробиотик; кальций; фосфор; сера; магний; цинк; марганец; кобальт; йод; селен.

Интенсивное производство животноводческой сельскохозяйственной продукции требует дополнительного укрепления кормовой базы, организации полноценного кормления животных и птицы и обеспечения их всем комплексом необходимых питательных веществ, в том числе минеральных. Главным источником важнейших минеральных веществ для сельскохозяйственных животных и птицы являются растительные корма. Тем не менее минеральный состав их колеблется в широких пределах и не удовлетворяет потребности животных в них. Нормальная жизнедеятельность микрофлоры обеспечивается только в том случае, если с рационом поступают в достаточном количестве и определенном соотношении минеральные элементы.

Потребность птицы в минеральных веществах зависит от многих факторов, но прежде всего от вида, возраста, продуктивности, физиологического состояния, химической активности и доступности их из кормов и добавок, взаимоотношения между собой и другими элементами питания в желудочно-кишечном тракте, процессах тканевого и клеточного метаболизма, скорости выведения из организма и способности к накоплению в нем.

В последние годы ситуация с обеспеченностью сельскохозяйственных животных и птицы минеральными веществами значительно обострилась. Причем наиболее часто диагностируются гипомикроэлементозы. Это, прежде всего, связано с интенсивным выносом химических элементов растениями из почв, недостаточным внесением в них удобрений, ухудшением экологической ситуации (радионуклиды, тяжелые металлы, нитраты, нитриты и т. д.), использованием во многих хозяйствах собственного зернофуража без его обогащения макро- и микроэлементами, недостаточным применением минеральных солей, подкормок, премиксов, полнорационных комбикормов и белково-витаминно-минеральных добавок. Кроме того, в общественном аграрном секторе

республики большой удельный вес (более 40 %) занимают мелиорированные сельскохозяйственные угодья, в структуре которых преобладают торфяно-болотистые почвы, способные связывать многие подвижные формы минеральных элементов.

На метаболизм минералов существенное влияние оказывает состояние внешней среды. Так, при дефиците в ней стабильных изотопов Са, К, J и других элементов происходит накопление радиоактивных. Механизм токсического действия большинства тяжелых металлов также обусловлен их способностью вытеснять из пищевых цепей минеральные элементы.

Дефицит в организме биотических и избыточное накопление токсических элементов, кроме снижения продуктивности и качества продукции, способствует возникновению ряда инфекционных, паразитарных, аутоиммунных и других заболеваний. В настоящее время насчитывается около 40 нозологических единиц, связанных с нарушением минерального обмена.

Общеизвестно, что сами минеральные вещества также играют значительную роль в адаптации организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Недостаток же таких химических элементов как Са, Mg, P, Fe, J, Se, Си и Со является важным этиологическим фактором в возникновении ряда специфических нарушений.

Из гипомикроэлементозов наиболее часто диагностируются остеодистрофия, железодефицитная анемия, беломышечная болезнь, энзоотический зоб и т. д. К нарушениям минерального обмена особенно предрасположен молодняк птицы. Хорошо известно, что промышленное содержание птицы (особенно при кормлении неполнорационными комбикормами) также требует более тщательного контроля не только по энергии, протеину, углеводам, витаминам, аминокислотам, но и по макро- и микроэлементам.

Особенностью болезней минеральной недостаточности является то, что чаще они не имеют характерной симптоматики, а проявляются только снижением яйценоскости, темпов роста, неспецифической резистентности, иммунной реактивности, повышенным расходом кормов на единицу продукции и высокой общей заболеваемостью.

Безусловно, наиболее оптимальный способ решения проблемы гипобиоэлементозов – назначение животным сбалансированных рационов, согласно нормам кормления. Однако на практике это соблюдается очень редко. Более того, существующие нормы по

многим макро- и микроэлементам требуют пересмотра в сторону их увеличения.

Не следует забывать и о том, что в составе комбикормов и кормовых добавок некоторые минеральные элементы способны образовывать малоусвояемые и неусвояемые соединения друг с другом и другими компонентами.

Литературные данные и наш многолетний опыт свидетельствуют, что проблемы дефицита многих биоэлементов можно успешно решать с помощью комплексных препаратов на основе минеральных и других биологически активных веществ. Кроме того, такие лекарственные средства способны повышать устойчивость молодняка птицы к неблагоприятным факторам внешней среды, стимулировать их рост и развитие, а также снижать непроизводительное выбывтие.

Проблема полноценного минерального питания птицы имеет также важный социальный аспект, связанный с качеством и безопасностью птицеводческой продукции.

Микроэлементы содержатся в естественных кормах в очень малых количествах, исчисляемых миллиграммами и микрограммами на 1 кг сухого вещества, но играют исключительно важную роль в организме сельскохозяйственной птицы. Они входят в состав, активируют или ингибируют действие многих витаминов, гормонов, ферментов и этим обеспечивают интенсивность процессов метаболизма. Одно из отличий микроэлементов от витаминов и других биологически активных веществ в том, что они не могут быть синтезированы в организме или заменены другими питательными веществами, поэтому они должны поступать извне.

Дефицит, избыток или дисбаланс минеральных веществ в организме птицы влечет за собой расстройство других видов обмена веществ, что проявляется угнетением роста и развития быстрорастущей птицы, а именно цыплят-бройлеров, снижением интенсивности процессов пищеварения и использования питательных веществ из кормов и, как следствие, – снижением продуктивности и рождением слабого, нежизнеспособного молодняка птицы, который часто заболевает и гибнет в первые дни жизни.

Клинические признаки проявления дефицита или избытка минеральных веществ в начальной стадии процесса нетипичны, их трудно отличать от авитаминозов и других болезней. Более того, в практических условиях часто наблюдают комплексный хронический дефицит многих минералов, что еще больше осложняет диагностику

расстройств обмена веществ и организацию мероприятий по борьбе с ними.

Своевременное обеспечение организма недостающими микроэлементами способствует нормализации процессов обмена веществ, повышению яйценоскости и продуктивности птицы, сопротивляемости их организма к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды, улучшению роста и развитию молодняка цыплят-бройлеров. Поэтому предупреждение дефицита микроэлементов в организме сельскохозяйственной птицы является важным фактором повышения эффективности отрасли в целом.

По результатам наших исследований и литературным данным наиболее дефицитными для цыплят-бройлеров являются такие биоэлементы как кальций, фосфор, магний, селен, йод, марганец и кобальт.

Недостаток в минеральных веществах испытывают, в первую очередь, молодняк цыплят-бройлеров, т. е. быстрорастущая птица. Продолжительное скормливание цыплятам-бройлерам комбикормов без подкормки минеральными веществами приводит к нарушению обмена веществ, снижению яйценоскости и приросту живой массы птицы. Поэтому обогащение комбикормов комплексными добавками является необходимым звеном интенсивного выращивания молодняка цыплят-бройлеров.

В условиях бывшего СССР в Республику Беларусь без ограничений завозились кормовые фосфаты, препараты магния, кормовая поваренная соль. В настоящее время эти источники стали дорогостоящими, предлагаются поставщиками за валютные средства или на бартерной основе. Тем не менее в Республике Беларусь имеются огромные запасы собственного сырья, которое вполне приемлемо для его использования в качестве составляющих комплексных минеральных добавок. Это, прежде всего, мел кормовой производства Волковысского известкового завода – источник кальция; галитовые отходы (побочная продукция ПО «Беларуськалий») – источник натрия, хлора, калия; отходы Гомельского суперфосфатного завода – фосфогипс – источник фосфора, серы, кальция; продукция Витебского предприятия «Доломит» – источник магния, кальция, натрия, цинка, меди.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»,

НПФ ООО «Би-Вет» в 1995–2000 годах была разработана технология изготовления комплексных кормовых добавок на основе кормового мела. Разработанная рецептура была утверждена на НТС Минсельхозпрода Республики Беларусь для коров, молодняка крупного рогатого скота, свиней и птицы.

Однако согласно исследованиям, проведенным в последние годы, из-за сложных экономических условий снизилось обеспечение растениеводства минеральными, органическими и микроудобрениями, что привело к существенному снижению их количества в кормовых растениях. В связи с этим состав рецептуры были внесены коррективы, которые позволили компенсировать недостаток микро- и макроэлементов в кормовой добавке. Ее включение в кормцыплятам-бройлерам позволяет нормализовать минеральный и витаминно-минеральный обмен. Состав кормовой добавки Т2 (субстанции) был откорректирован в соответствии с содержанием микро- и макроэлементов в крови цыплят-бройлеров и кормах и включает их оптимальный набор.

Но при современном ведении птицеводства в рационах цыплят-бройлеров отмечается существенная нехватка энергии. Восполнение ее происходит несколькими путями – добавление в состав комбикормов углеводов (сахара), технического жира, продуктов мясоперерабатывающей промышленности. Наиболее перспективным компонентом для восполнения энергии в рационах являются продукты переработки рапса.

**Рапс** – ценная масличная культура, в семенах которой содержится до 50 % жира и до 40 % белка. Рапс – однолетнее растение: стебель ветвистый, высотой до 1,5 м, листья стеблевые сидячие, прикорневые черешковые, цветки собраны в кисти золотисто-желтого цвета, плод – сдвоенный с боков стручок. Семена шаровидной формы, чернобурого цвета. До цветения не обладает токсическими свойствами. В зрелых семенах содержится гликозид глюконопин. Кроме глюконопина из семян выделено около 15 различных веществ, объединенных под общим названием «гликозинолаты». Жмыхи и шроты содержат гликозиды синигрин и sinalбин. Под действием фермента мирозиназы эти гликозиды расщепляются с образованием аллилово-горчичного и sinalбиново-горчичного масел, которые обладают токсическим действием. Кроме того, рапс может накапливать значительное количество нитратов. Зеленая масса рапса не уступает по содержанию белка бобовым культурам. Отличается

незначительным содержанием клетчатки. По количеству протеина рапс превосходит на 15–30 % горох, овес и ячмень. На силос скашивают рапс в конце цветения, начале образования стручков. Корма из зеленой массы рапса содержат более 10 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества. В 1 к. ед. приготовленного в этой фазе силоса содержится 120–125 г перевариваемого протеина, 9,5–10 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества, до 40 мг/кг протеина. Зерно озимого рапса (ГОСТ 10583-76) содержит большое количество обменной энергии (в 100 г 1423 кДж) в 1,3–1,6 раза больше, чем в злаковых, в 1,1–1,9 раз больше, чем в бобовых и уступает только семенам масличного льна. Сырой протеин составляет 23,3 %, а количество сырой клетчатки меньше, чем в сое почти в 2 раза и составляет 4,1 %.

**Рапсовый шрот.** Жмыхи и шроты – отходы маслобойной промышленности. Жмыхи – продукты холодного прессования, шроты – продукты экстрагирования органическими растворителями. Отличаются они количеством жира. В жмыхах его количество составляет порядка 10 %, в шротах – 3,5 %. В жмыхах присутствуют витамины группы В и Е, К, фосфор, но мало кальция. В шротах содержание протеина составляет от 20 до 59 %. Перевариваемость такого белка 70–90 %. По биологической полноценности белки шротов из масличных культур превосходят белки зерна злаковых. Высокие температуры и давление при прессовании снижают перевариваемость белка, вызывают его денатурацию.

По содержанию незаменимой аминокислоты лизина (1,8–2,0 %) рапсовый шрот уступает соевому шроту (2,7 %), но превосходит подсолнечный (1,4 %). По сравнению с другими видами шротов в рапсовом шроте более низкий уровень аргинина и тирозина. В 100 г рапсового шрота содержится 222–225 ккал обменной энергии в зависимости от содержания в нем сахара, крахмала и остаточного жира. По содержанию питательных веществ рапсовый шрот – ценное кормовое средство, однако его применение в рационах птицы ограничено из-за наличия глюкозинолатов, танинов, филоатов, эруковой кислоты, оказывающих отрицательное влияние на состояние здоровья птицы и качество продукции. При использовании шрота с повышенным содержанием глюкозинолатов отмечаются кровоизлияния в печень, повышается смертность кур, появляется неприятный запах яиц и привкус мяса. Химический состав продуктов переработки рапса по данным литературных источников приведен в

табл. 1.

Таблица 1. Химический состав продуктов переработки рапса по литературным данным, %

Вещество	Семена рапса	Шрот		Жмых
		3	4	
1	2	3	4	5
Влага	8,7	9,9	7,83	6,25
Сырой протеин	22,8	33,1	33,2	33,6
Сырой жир	38,7	5,18	2,93	11,3
Сырая клетчатка	9,5	15,16	12,0	10,51
Сырая зола	4,85	7,76	6,67	7,41
Кальций	0,51	0,78	0,70	0,75
Фосфор	0,59	0,88	0,89	0,88
Натрий	0,10	0,15	0,15	0,16
Аминокислоты				
Лизин	1,24	1,76	2,04	1,82
Гистидин	0,89	1,36	1,34	1,36
Аргинин	1,50	2,32	2,22	2,39
Аспарагиновая кислота	1,80	2,40	2,83	2,72
Треонин	1,10	1,55	1,65	1,63
Серин	1,07	1,46	1,69	1,57
Глутаминовая кислота	4,02	6,05	6,00	6,53
Пролин	1,52	2,39	2,23	2,42

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Глицин	1,23	1,68	2,08	1,52
Аланин	1,17	1,58	1,75	1,71
Цистин	0,72	1,13	1,08	0,71
Валин	1,27	1,87	2,13	1,65
Метионин	0,60	0,88	0,95	0,89
Изолейцин	1,00	1,50	1,51	1,49
Лейцин	1,79	2,60	2,71	2,68
Тирозин	0,47	0,73	0,62	0,89
Фенилаланин	1,05	1,49	1,69	1,55

В настоящее время в Республике Беларусь выведены и культивируются сорта рапса с пониженным содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты. Шрот, полученный из таких сортов рапса, характеризуется более высокими кормовыми качествами. Рапсовый жмых отличается от шрота более высоким содержанием жира и, вследствие этого, – более высоким уровнем обменной энергии.

В связи с вышеизложенным, кормовая добавка (субстанция) нами

будет использована для соединения с продуктами переработки рапса – фосфолипидами и шротом.

**Химический состав и питательность фосфолипидов рапса.** В процессе проведения исследований изучены химический состав и питательность фосфолипидов рапса. Изучен характер взаимодействия микро- и макроэлементов в кормовой добавке. Определена массовая доля сухого вещества, а также количество золы, протеина, жира, клетчатки, лигнина, каротина, углеводов, фосфора, кальция, магния, йода, меди, железа, кобальта и марганца, массовая доля токоферолов, серы. Кроме общего содержания сырой клетчатки определено содержание нейтрально-детергентной клетчатки и кислотно-детергентной клетчатки. Определена теплота сгорания методом бомбовой калориметрии. Рассчитаны обменная энергия и валовая энергия.

Наименование ТНПА, устанавливающих методы испытаний:

ГОСТ 8606-93 (ИСО 334-92) Топливо твердое минеральное. Определение общей серы. Метод Эшка.

ГОСТ 8756.13-87 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров.

ГОСТ 13496.2-91 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки(п. 4.1).

ГОСТ 13496.3-92 (ИСО 6496-83) Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги.

ГОСТ 13496.4-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.

ГОСТ 13496.14-87 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения золы, не растворимой в соляной кислоте.

ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира.

ГОСТ 13496.17-95 Корма. Методы определения каротина.

ГОСТ 13979.2-94 Жмыхи, шроты и горчичный порошок. Метод определения массовой доли жира и экстрактивных веществ.

ГОСТ 13979.6-69 Жмыхи, шроты и горчичный порошок. Методы определения золы.

ГОСТ 26176-91 Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов.

ГОСТ 26177-84 Корма, комбикорма. Метод определения лигнина.

ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы(п. 1).

ГОСТ 26570-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция(п. 2).

ГОСТ 26657-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора(п. 4).

ГОСТ 28458-90Корма растительные. Метод определения йода.

ГОСТ 27998-88 Корма растительные. Методы определения железа.

ГОСТ 30178-96Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов.

ГОСТ 30502-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания магния.

ГОСТ ISO 9831-2017 Корма для животных, продукты животноводства, экскременты или моча. Определение валовой энергии. Метод сжигания в калориметрической бомбе.

МВИ Методика определения нейтрально-детергентной клетчатки (НДК) (Научно-исследовательская аналитическая лаборатория Белорусского аграрного технического университета (НИАЛ БАТУ)).

МВИ Методика определения массовой доли индивидуальных токоферолов в льняном масле с помощью газожидкостной хроматографии (Научно-исследовательский институт физико-химических проблем Белорусского государственного университета(НИИ ФХП БГУ)).

Результаты испытаний кормовой добавки (субстанции) представлены в табл. 2

Таблица 2. Результаты испытаний кормовой добавки (субстанции)

Наименование объекта испытаний, технические требования и т. д.	Обозначение ТНПА, устанавливающего метод испытаний	Фактическое значение показателей для каждого образца	
		на исходный образец	на сухое вещество
1	2	3	4
Массовая доля влаги, %	ГОСТ 13496.3 (п. 2.3.2)	5,1	–
Массовая доля сухого вещества, %		94,9	100
Массовая доля сырой золы, %	ГОСТ 26226-95 (п. 1)	5,7	6,0
Массовая доля золы, %	ГОСТ 13979.6	5,51	5,77

Массовая доля сырой золы, не растворимой в соляной кислоте, %	ГОСТ 13496.14 (п. 2.3.1)	0,18	0,19
Массовая доля сырого жира, %	ГОСТ 13496.15 (п. 5)	33,6	35,4
Массовая доля жира и экстрактивных веществ, %	ГОСТ 13979.2	35,5	37,3
Массовая доля сухого этанольного экстракта, %	ГОСТ 13979.2-94	50,0	52,5
Массовая доля сырого протеина, %	ГОСТ 13496.4	28,2	29,75
Массовая доля сырой клетчатки, %	ГОСТ 13496.3 (п. 4.1)	6,4	6,8
Доля нейтрально-детергентной клетчатки, %	МВИ (НИАЛ БАТУ)	9,58	10,09
Доля кислотно-детергентной клетчатки, %		7,07	7,45
Массовая доля лигнина	ГОСТ 26177	3,9	4,1
Количество каротина, мг/кг	ГОСТ 13496.17 (п. 1)	21,50	22,66
Количество фосфора, г/кг	ГОСТ 26657(п. 4)	5,7	6,0
Количество кальция, г/кг	ГОСТ 26570(п. 2)	6,2	6,5
Количество магния, г/кг	ГОСТ 30502	4,7	4,9
Количество йода, мг/кг	ГОСТ 28458	0,33	0,35

Окончание табл. 2

1	2	3	4
Количество железа, мг/кг	ГОСТ 27998	225,6	237,7
Количество меди, мг/кг	ГОСТ 30178	4,65	4,90
Количество кобальта, мг/кг		0,12	0,13
Количество марганца, мг/кг		10,44	11,08
Массовая доля растворимых углеводов (редуцирующие сахара), %	ГОСТ 26176 (п. 3.3.1) ГОСТ 8756.13	11,7	12,3
Суммарное количество углеводов, включая легкогидролизуемые, %		24,4	23,2
Безазотистые экстрактивные вещества, %	ГОСТ 13496.4-93 ГОСТ 13496.14-75 ГОСТ 13496.17-95	20,92	22,04
Массовая доля токоферолов, %:	МВИ (НИИ ФХП БГУ)	0,048	0,050
γ-токоферол		0,020	0,021
α-токоферол		0,028	0,029
δ-токоферол		–	–

Массовая доля общей серы, %	ГОСТ 8606 (п.7.6)	0,59	0,62
Обменная энергия, МДж/кг	ГОСТ ISO 9831-2017	15,9	16,8
Валовая энергия, МДж/кг	ГОСТ ISO 9831-2017	25,08	26,43
Общее энергосодержание (высшая теплотворная способность)	ГОСТ ISO 9831-2017	24,56	25,79

Следующий этап наших испытаний – разработка состава кормовой добавки (субстанции) с оптимальным набором микро- и макроэлементов в соответствии с их содержанием в крови животных и кормах для соединения с фосфолипидами рапса. Изучить характер взаимодействия микро- и макроэлементов в кормовой добавке (субстанции).

На основании изучения наличия микро- и макроэлементов в крови и комбикормах для цыплят-бройлеров было разработано 4 варианта состава кормовой добавки (субстанции) с оптимальным набором микро- и макроэлементов (табл. 3–6).

**Таблица 3. Рецепт (вариант № 1) состава кормовой добавки (субстанции) с оптимальным набором микро- и макроэлементов в соответствии с их содержанием в крови цыплят-бройлеров и комбикормах Республике Беларусь**

Минеральные вещества	Содержание
Фосфор, %	6,8
Кальций, %	34,3
Магний, мг/кг	1724
Натрий, г/кг	8,2
Железо, мг/кг	1025
Медь, мг/кг	80,4
Цинк, мг/кг	468
Кобальт, мг/кг	37
Йод, мг/кг	22
Марганец, мг/кг	1381
Селен, мг/кг	0,6

**Таблица 4. Рецепт (вариант № 2) состава кормовой добавки (субстанции) с оптимальным набором микро- и макроэлементов в соответствии с их содержанием в крови цыплят-бройлеров и комбикормах Республике Беларусь**

Минеральные вещества	Содержание
Фосфор,%	12,8
Кальций, %	30,0
Магний, мг/кг	1920
Натрий, г/кг	20,8
Железо, мг/кг	1024
Медь, мг/кг	7,0
Цинк, мг/кг	280
Кобальт, мг/кг	5,9
Йод, мг/кг	38
Марганец, мг/кг	108,0
Селен, мг/кг	0,4

**Таблица 5. Рецепт (вариант № 3) состава кормовой добавки (субстанции) с оптимальным набором микро- и макроэлементов в соответствии с их содержанием в крови цыплят-бройлеров и комбикормах в Республике Беларусь**

Минеральные вещества	Содержание
1	2
Фосфор,%	9,8
Кальций, %	31,3
Магний, мг/кг	1704
Натрий, г/кг	8,9
Железо, мг/кг	1017
Медь, мг/кг	75,4

Окончание табл. 2

1	2
Цинк, мг/кг	490
Кобальт, мг/кг	28
Йод, мг/кг	29
Марганец, мг/кг	1250
Селен, мг/кг	0,5

**Таблица 6. Рецепт (вариант № 4) состава кормовой добавки (субстанции) с оптимальным набором микро- и макроэлементов в соответствии с их содержанием в крови цыплят-бройлеров и комбикормах в Республике Беларусь**

Минеральные вещества	Содержание
Фосфор,%	5,1
Кальций, %	35,3
Магний, мг/кг	1654
Натрий, г/кг	9,2
Железо, мг/кг	1125
Медь, мг/кг	88,4

Цинк, мг/кг	568
Кобальт, мг/кг	29
Йод, мг/кг	28
Марганец, мг/кг	1301
Селен, мг/кг	0,45

При производстве кормовой добавки (субстанции) с оптимальным набором микро- и макроэлементов в соответствии с их содержанием в крови цыплят-бройлеров и комбикормах минеральные вещества вносят в следующих пропорциях (из расчета на 1 т), приведенных в табл. 7.

**Таблица 7. Состав кормовой добавки (субстанции) с оптимальным набором микро- и макроэлементов в соответствии с их содержанием в крови цыплят-бройлеров и комбикормах Республике Беларусь**

Ингредиенты	Количество, кг
Мел кормовой гранулированный	600–980
Цинк сернокислый	1,1–9,0
Марганец сернокислый	1,0–14,0
Фосфаты	10,0–200,0
Магний сернокислый	6,0–20,0
Калий йодистый	0,002–0,3
Селенит натрия	0,001–0,04
Кобальт сернокислый	0,04–0,4
Медь сернокислая	0,12–3,0

При изучении характера взаимодействия микро- и макроэлементов в кормовой добавке (субстанции) установлено, что мел кормовой, состоящий из карбоната кальция, взаимодействует с цинком сернокислым с образованием карбоната цинка, марганец сернокислый – с образованием карбоната марганца, фосфаты – с образованием кальция фосфата, магний сернокислый – магния сернокислого, кобальт сернокислый – кобальта карбонат, медь сернокислая – в меди карбонат. Калий йодистый и селенит натрия с карбонатом кальция не взаимодействуют.

Предварительные испытания кормовой добавки (субстанции) показали ее высокую эффективность.

*Для лабораторно-производственных испытаний данной кормовой добавки Т2 (Биотах-Миг), был выбран один из рецептов кормовой добавки с введением пробиотика. Эта добавка была разработана учеными Белорусского НИИ животноводства и специалистами ООО НПФ «Би-Вет» с целью повышения эффективности бройлерного птицеводства в нашей стране.*

Она производится на основе мела мелкогранулированного с микро- и макроэлементами с добавлением фосфолипидов рапса. Добавка представляет собой сыпучий мелкогранулированный порошок серо-белого цвета с желтоватым оттенком, с включениями темно-зеленого цвета и размером гранул 0,05–0,2 мм.

Включение в рацион цыплят-бройлеров добавки Т2 с добавлением кормового фосфолипидного комплекса способствует повышению сопротивляемости организма к воздействию патогенной и условно-патогенной микрофлоры; профилактике стрессовых ситуаций, вызванных несбалансированностью и недостатком комбикормов, различными антропогенными воздействиями; способствует лучшему усвоению получаемых комбикормов и профилактике анемий, предотвращает развитие иммунодефицитных состояний; улучшает обменные процессы организма цыплят-бройлеров; активизирует иммунную систему; повышает среднесуточные привесы и яйценоскость. Применение сернокислых солей обеспечивает организм достаточным количеством серы.

Введение в состав кормового комплекса фосфолипидов и пробиотика способствует нормализации и улучшению функции печени, восстановлению ее клеточной структуры, метаболизму липидов и белков. Действие кормовой добавки Т2 (Биомах-Миг) направлено на повышение работы иммунной системы цыплят-бройлеров вследствие обогащения комбикормов витаминно-минеральными веществами, а мультиэнзимный комплекс ферментов позволяет наиболее полно усваивать питательные вещества корма.

При введении в состав кормового фосфолипидного комплекса мультиэнзимных препаратов (ферментов) улучшается разрушение клеточных стенок растений посредством ферментативного гидролиза целлюлозы, за счет чего повышается доступность крахмала, протеина и жира для воздействия собственных ферментов пищеварительного тракта.

Особенностью кормового фосфолипидного комплекса Т2 является то, что в его составе не содержится антибиотиков и модифицированных продуктов, он не имеет противопоказаний для всех видов животных и птиц.

Кормовую добавку фасуют в бумажные пакеты или мешки по 1, 5, 10 или 30 кг в соответствии с ТУ 13-7308001-447-85.

Срок хранения комплексной витаминно-минеральной добавки 6 месяцев в сухом темном помещении при температуре от –30 до +20° С.

## **2.1. Влияние кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) на интенсивность роста и сохранность цыплят-бройлеров**

В данных рекомендациях подробно изложена первая часть опытов, а именно – отработка дозы введения кормовой добавки цыплятам-бройлерам.

Общая концепция работы заключается в совершенствовании способа повышения продуктивности птицы и получения экологически чистой продукции путем использования кормовой добавки Т2 (Биомах-Миг).

Работа выполнялась на кафедре свиноводства и мелкого животноводства УО БГСХАг. Горки; кафедре кормления сельскохозяйственных животных УО ВГАВМ г. Витебск; РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского» г. Минск; НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (отдел научно-исследовательских экспертиз) УО ВГАВМг. Витебск.

Объектом для исследований были цыплята-бройлеры кросса «ROSS-308». Отбор птицы проводился по принципу аналогов.

Материалами исследований в зависимости от методики опытов служили кровь, содержимое кишечника, мясо птиц, пробы кормов.

Витаминно-минеральная кормовая добавка Т2 (Биомах-Миг) задавалась цыплятам с кормом в определенных дозах, согласно схеме опытов.

Содержалась птица контрольной и опытных групп в одном птичнике, напольно. Отопление птичников централизованное. Приточно-вытяжная вентиляция поддерживала необходимый микроклимат в помещениях. Площадь пола на одну голову составляла от 0,06 до 0,3 м, что соответствовало зоогигиеническим нормам. Поение осуществлялось из nippleных поилок.

При наблюдении за цыплятами (кросс «ROSS-308») контрольной и опытных групп учитывалось их клиническое состояние, причины выбытия, прирост живой массы (еженедельно посредством взвешивания), расход корма на единицу продукции, обменной энергии и протеина на 1 кг прироста. В конце опыта был проведен анализ качества полученной продукции.

Кросс «ROSS-308» – четырехлинейный, аутосексный по скорости

оперяемости, курочки быстрооперяющиеся, петушки – медленнооперяющиеся. Кросс получен от скрещивания петухов отцовской родительской формы «Росс 14М» и курочек материнской родительской формы «Росс 78Ф». Включен в Государственный реестр в 2006 году. Птица мясного направления продуктивности. Голова средней длины, клюв желтый, гребень листовидный, сережки средней величины. Туловище широкое, глубокое. Киль длинный. Ноги средней длины. Оперение белое, плотное. Выражена хорошая однородность особей в стаде. Живая масса в возрасте 5 недель составляет 2,3–2,4 кг. Выход тушки – 68,3 %, мяса грудки – 18,3 %. По статистике выживаемость бройлеров данного кросса – 94–95 %.

Количество корма рассчитывалось исходя из результатов предварительного еженедельного взвешивания 25 % птицы от каждой группы через 5–6 часов после кормления. Взвешивание каждой птицы проводили отдельно на весах SALTER с помощью метода случайной выборки. Общую массу суммировали и подсчитывали среднюю массу одной головы. Кормовая добавка задавалась согласно схеме опыта (табл. 8).

**Таблица 8. Схема дачи кормовой добавки Т2(Биомах-Миг)  
Цыплятам-бройлерам**

№ группы	Схема выполнения работы
1-я контрольная	Основной рацион (ОР): предстартер (1–10 день), стартер (11–24 день), гровер(25–37 день), финишер (с 38 дня и до убоя); сбалансированный по всем параметрам питательности, макро- и микроэлементам и витаминам, без дополнительного добавления каких-либо препаратов
2-я опытная	ОР + кормовая добавка Т2 (БИОМАХ-МИГ) (0,1 г/кг)
3-я опытная	ОР контроля + кормовая добавка Т2 (БИОМАХ-МИГ) (0,2 г/кг)
4-я опытная	ОР + кормовая добавка Т2 (БИОМАХ-МИГ) (0,3 г/кг)
5-я опытная	ОР + кормовая добавка Т2 (БИОМАХ-МИГ) (0,4 г/кг)

В течение всего производственного цикла кормление цыплят-бройлеров осуществлялось комбикормами предстартер, стартер, гровер, финишер. Питательность комбикормов должна соответствовать приведенным в табл. 9 показателям.

**Таблица 9. Питательность комбикормов, применяемых в кормлении  
цыплят-бройлеров**

Показатели	Норма для цыплят-бройлеров от 1 до 30-дневного возраста	Норма для цыплят-бройлеров от 31 до 42-дневного возраста
Обменная энергия в 100 г, МДж	1,298	1,340
Сырой протеин, %	22,0	20,0
Сырая клетчатка, %	4,0	4,0
Кальций, %	0,8–0,9	0,9–1,2
Фосфор, %	не менее 0,7	не менее 0,7
Натрий, %	0,3	0,3
Хлорид натрия, %	не более 0,3	не более 0,4
Лизин, %	1,2	1,1
Метионин + цистин, %	0,90	0,82

Кормление птицы осуществлялось по общепринятым технологиям в птицеводстве. Кормовая добавка задавалась цыплятам-бройлерам с питьевой водой в дозах, соответствующих схеме опытов, в течение 42 дней.

Подопытные цыплята-бройлеры получали стандартные

полнорационные комбикорма, которые по питательности соответствовали требованиям ТУВУ 300073213.002-2010 (табл. 10).

В первые десять дней выращивания цыплят-бройлеров в 100 г комбикорма содержалось 12,69 МДж обменной энергии, в двадцать дней – 12,98 МДж, в тридцать дней выращивания – 13,10 МДж и в заключительный период – 13,21 МДж обменной энергии. Сырого протеина в 1 кг комбикорма содержалось: предстартер – 221,8 г; стартер – 221,8 г; гровер – 218,3 г и финишер – 208,3 г.

Таблица 10. Рецепты комбикормов для цыплят-бройлеров

Ингредиенты	Ед. изм.	Возраст (дн.), комбикорм			
		1–10 (предстартер)	1–24 (стартер)	25–37 (гровер)	Старше 38 (финишер)
1	2	3	4	5	6
Кукуруза	%	50,3	49,37	46,32	42,67
Пшеница	%	6,00	–	–	–
Тритикале	%	–	7,00	10,00	15,70
Шрот соевый	%	31,00	32,00	28,00	19,00
Шрот подсолнечный	%	3,70	5,00	6,00	7,00
Рыбная мука	%	4,00	3,00	–	–
Мясокостная мука	%	–	–	4,00	6,00
Масло рапсовое	%	1,80	3,70	4,50	5,70
Фосфат монокальций	%	1,35	1,20	1,15	1,30
Мел кормовой	%	1,14	1,15	0,90	0,60
Премикс	%	2,00	2,00	2,00	2,00
<b>В 1 кг комбикорма содержится</b>					
Сухое вещество	г	886	884	876	870
ЭКЕ	–	1,26	1,29	1,31	1,32
Обменная энергия	МДж	12,69	12,98	13,10	13,21
Сырой протеин	г	221,8	221,8	218,3	208,3
Сырой жир	г	62,2	62,2	74,9	85,1
Сырая клетчатка	г	34,0	34,0	35,4	36,7
Лизин	г	14,58	14,13	13,26	12,71
Метонин + цистин	г	10,73	10,57	9,86	9,75
Треонин	г	8,21	7,98	7,33	7,14
Триптофан	г	2,83	2,75	2,67	2,53

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Кальций	г	10,7	10,7	10,5	10,2
Фосфор	г	7,5	7,5	7,9	7,6
Натрий	г	1,6	1,6	1,7	1,5
Железо	мг	110	105	100	100
Медь	мг	26	25	24	24
Цинк	мг	100	100	100	100
Марганец	мг	80	80	70	70
Кобальт	мг	1,1	1,0	0,09	0,9
Йод	мг	1,2	1,2	1,1	1,0
Селен	мкг	260	250	240	240
<b>Витамины</b>					
А	М. Е.	1400	13500	13500	13500
Д <sub>3</sub>	мг	3300	3300	3200	3200
Е	мг	45,0	45,0	40,0	40,0
В <sub>1</sub>	мг	2,6	2,6	2,5	2,5
В <sub>2</sub>	мг	8,0	8,0	7,0	7,0
В <sub>3</sub>	мг	16,0	16,0	15,0	15,0
В <sub>4</sub>	мг	530	530	500	500
В <sub>5</sub>	мг	42	42	40	40
В <sub>6</sub>	мг	2,5	2,5	2,0	2,0
В <sub>с</sub>	мкг	540	540	500	500
В <sub>12</sub>	мкг	25	25	20	20
Н	мкг	110	110	100	100
С	мг	60	60	50	50
Антиоксидант	мг	5	5	5	5
Энзим	мг	50	50	50	50

При выборе биологических стимуляторов учитывались положительные результаты исследований других авторов, изучалось влияние их на организм птицы путем выявления динамики биохимических и иммунологических показателей. Принимались также во внимание поедаемость кормов и продуктивные качества.

Цыплята всех опытных групп имели в той или иной степени конечную живую массу выше, чем птица контрольной группы (табл. 11). Следует отметить тот факт, что как в опытных группах, так и в контрольной самые крупные цыплята имели примерно одинаковую живую массу. Однако в опытных группах цыплята были более

выравненными, что подтверждается коэффициентом вариации.

Таблица 11. Показатели продуктивности и сохранности молодняка птиц при применении кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ), ( $M \pm m, n=20$ )

Показатели	Группы				
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Количество птиц в начале опыта, гол.	80	80	80	80	80
Продолжительность опыта, дн.	42	42	42	42	42
Средняя живая масса суточных цыплят-бройлеров	41	41	41	41	41
<b>Возраст 28 дней</b>					
Средняя живая масса по группе, г	740,66	768,85***	778,88***	831,23***	828,17***
% к контролю	100,00	103,81	105,16	112,23	111,82
Среднесуточный прирост, г	24,99	25,99	26,35	28,22	28,11
% к контролю	100,00	104,03	105,46	112,95	112,51
<b>Возраст 42 дня</b>					
Средняя живая масса по группе, г	2167,18	2178,83***	2206,9***	2531,68***	2354,88***
% к контролю	100,00	100,54	101,83	116,82	108,66
Приросты живой массы: абсолютный	2126,18	2137,83	2165,94	2490,68	2313,88
среднесуточный	50,62	50,90	51,57	59,30	55,09
относительный	48,14	48,15	48,18	48,41	48,29
Среднесуточный прирост, г	50,62	50,90	51,57	59,30	55,09
% к контролю	100,00	100,55	101,87	117,14	108,83
Сохранность, %	91,25	93,75	96,25	97,50	96,25
в том числе, гол.	73	75	77	78	77
% к контролю	100,00	102,74	105,48	106,84	105,48
Падеж, %	8,75	6,25	3,75	2,50	3,75
В то числе, голов	7	5	3	2	3
Затраты корма на 1 кг прироста за период выращивания, кг	2,07	1,97	1,99	1,75	1,86
% к контролю	100,00	95,17	91,79	84,54	89,86

\*\*\* $P \leq 0,001$ .

Проведенные расчеты показали, что применение кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) экономически оправдано. Сохранность поголовья, по сравнению с показателями

контрольной группы, увеличилась от 2,5 до 6,25 процентных пунктов. Средняя живая масса в убойном возрасте, соответственно как и среднесуточные приросты, стали выше контрольных показателей на 2,47–16,81 % ( $P \leq 0,001$ ). Расход корма на 1 кг прироста живой массы сократился на 0,10–0,32 кг.

Таким образом, применение комплексной кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) оказывает положительное влияние на сохранность и среднесуточные приросты цыплят-бройлеров при наименьших затратах комбикорма.

После применения кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) значительно сократился падеж молодняка птиц. При вскрытии павших цыплят ставился патолого-анатомический диагноз. Основными болезнями, при которых происходил падеж, являлись: заболеваемость органов пищеварения и дыхания, нарушение обмена веществ и травматизм. Но в результате применения комплексной витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) падеж цыплят в опытных группах был минимальный. Причины выбытия цыплят-бройлеров представлены в табл. 12.

Таблица 12. Причины выбытия цыплят-бройлеров, в рацион которых вводили комплексную витаминно-минеральную добавку Т2 (БИОМАХ-МИГ), %

Группы	Падеж	Заболеваемость органов пищеварения	Нарушение обмена веществ	Травматизм
1-я контрольная	8,75	6,25	1,25	1,25
2-я опытная	6,25	2,5	1,25	2,5
3-я опытная	3,75	1,25	1,25	1,25
4-я опытная	2,50	–	1,25	1,25
5-я опытная	3,75	1,25	1,25	1,25

У цыплят-бройлеров 2-й, 3-й, 4-й и 5-й опытных групп падеж от нарушения работы органов пищеварения, дыхания и обмена веществ был значительно меньше, чем у цыплят-бройлеров контрольной группы. Основными причинами выбытия молодняка птиц явились заболеваемость органов пищеварения и травматизм.

В контрольной группе уровень выбытия распределялся следующим образом: 52,85 % приходилось на заболевания органов пищеварения, 22,85 % приходилось на заболевания органов дыхания, 7,14 % приходилось на нарушение обмена веществ и 17,14 % – на травматизм.

В опытных группах процент выбытия был значительно меньше: от 60 % до 42 % приходилось на заболеваемость органов пищеварения, от 30,0 % до 28,0 % приходилось на заболевания органов дыхания, от 6,6 % до 10 % приходилось на выбытие от нарушения обмена веществ и от 10% до 20% приходилось на выбытие из-за травматизма.

Таким образом, проведенные исследования показали, что введение в рацион цыплят-бройлеров кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) оправдано, так как падеж цыплят-бройлеров от нарушения работы органов пищеварения в конце периода выращивания в опытных группах был значительно меньше, чем в контрольной группе.

В европейской практике для сравнения результатов выращивания птицы используют европейский показатель эффективности выращивания цыплят-бройлеров, который отражает такие важные показатели, как сохранность поголовья, средняя живая масса, конверсия корма и срок откорма бройлеров. Показатели для расчета европейского индекса эффективности выращивания цыплят-бройлеров представлены в табл. 13.

**Таблица 13. Европейский показатель эффективности выращивания цыплят-бройлеров при применении кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ)**

Показатели	Группы				
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Срок выращивания, дн.	42	42	42	42	42
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы за 42-дневный период выращивания, кг	2,07	1,97	1,90	1,75	1,86
Сохранность, %	91,25	93,75	96,25	97,50	96,25
Живая масса при убое, г	2167,18	2178,83	2206,94	2531,68	2354,88
Европейский показатель эффективности выращивания, п.	227,46	246,88	266,19	335,84	290,14

Известно, что при выполнении нормативных показателей индекса

эффективности откорма бройлеров для современных кроссов, к которым относится «ROSS-308», должен быть на уровне 300 и выше.

Как видно из таблицы, наиболее эффективное и экономичное выращивание цыплят-бройлеров происходило в опытной группе № 4, где европейский показатель эффективности выращивания составил 335,84 пунктов, а в контрольной группе – 227,46 пунктов. В опытной группе это произошло благодаря повышению живой массы бройлеров и снижению затрат кормов на единицу продукции.

## 2.2. Изучение переваривания и усвоения питательных веществ птицей при введении в рацион кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ)

Для изучения переваримости и использования питательных веществ кормов в конце лабораторного опыта был проведён балансый опыт в конце периода, т.е. в 42-дневном возрасте на 10 аналогичных по массе цыплятах-бройлерах из каждой группы. Птица содержалась в отдельных клетках с сетчатым дном, под которым установлены каркасы из полиэтиленовой плёнки для сбора помёта (табл.14).

Таблица 14. Коэффициенты переваримости питательных веществ

Группы	Коэффициенты переваримости, %					
	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Клетчатка	БЭВ
1-я контрольная	77,8± 0,25	81,7± 0,24	83,6± 0,24	69,3± 0,19	21,24± 0,23	82,9± 0,22
2-я опытная	79,4± 0,19***	82,9± 0,13***	85,6± 0,17***	73,4± 0,21***	23,72± 0,15***	86,2± 0,12***
3-я опытная	80,2± 0,24***	83,7± 0,22***	86,3± 0,18***	75,7± 0,13***	24,93± 0,18***	85,4± 0,13***
4-я опытная	82,6± 0,15***	85,2± 0,15***	89,5± 0,16***	78,4± 0,12***	26,73± 0,16***	89,3± 0,14***
5-я опытная	81,1± 0,16***	84,5± 0,13***	88,5± 0,17***	77,8± 0,15***	25,63± 0,21***	88,6± 0,22***

\*\*\*P ≤ 0,001.

В результате установлено, что переваримость органических веществ значительно выше у цыплят-бройлеров опытных групп. Баланс азота в организме бройлеров представлен в табл. 15.

Таблица 15. Среднесуточный баланс азота у подопытных бройлеров, г ( $X \pm Sx, n = 10$ )

Показатели	Группы				
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Принято с кормом, г	10,12±0,18	13,18±0,24***	12,45±0,18**	11,56±0,27***	11,14±0,21**
Выделено с пометом, г	5,08±0,24	6,99±0,27**	6,90±0,20**	6,62±0,33**	6,30±0,27**
Осталось в теле, г	5,04±0,30	6,19±0,29**	5,55±0,45***	4,94±0,35**	4,84±0,31**
Использовано, %	50,20	53,02	55,42	57,27	56,54

\*\*P ≤ 0,01; \*\*\*P ≤ 0,001.

Азотистые вещества используются в организме как пластический материал, они необходимы для образования белка тела, продукции, ферментов, гормонов, тканей и органов животных. Баланс азота рассчитывается с целью выяснения, достаточно ли доставляется с кормом протеина для роста, производства продукции, поддержания жизни животного организма. В данных исследованиях использование кормовой витаминно-минеральной добавки T2 (Биомах-Миг) в кормосмесях бройлеров опытных групп оказало существенное влияние на обмен азота. Среднесуточный баланс кальция в организме цыплят-бройлеров представлен в табл. 16.

Таблица 16. Среднесуточный баланс кальция у подопытных бройлеров, г ( $X \pm Sx, n = 10$ )

Показатели	Группы				
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Принято с кормом, г	3,29±0,21	3,04±0,10	3,12±0,12	3,67±0,21	3,28±0,09
Выделено с пометом, г	1,42±0,20	1,39±0,18*	1,40±0,19*	1,69±0,18*	1,49±0,19**
Осталось в теле, г	1,87±0,19	1,65±0,25**	1,72±0,31**	1,98±0,33**	1,80±0,29***
Использовано, %	43,28	45,75	44,78	46,11	45,28

\*\*P ≤ 0,01; \*\*\*P ≤ 0,001.

Анализ цифрового материала табл.16 показывает, что баланс данного элемента в организме положительный у птиц всех групп, хотя выделение его с пометом выше у бройлеров 4-й опытной группы по сравнению с контрольной группой.

Среднесуточный баланс фосфора в организме цыплят-бройлеров представлен в табл.17.

Таблица 17. Среднесуточный баланс фосфора у подопытных бройлеров, г ( $X \pm Sx$ ,  $n = 10$ )

Показатели	Группы				
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Принято с кормом, г	2,90±0,11	2,68±0,19*	2,54±0,11*	2,63±0,10*	2,67±0,09**
Выделено с пометом, г	0,97±0,13	1,09±0,23**	1,07±0,24**	1,17±0,20**	1,16±0,21***
Осталось в теле, г	1,93±0,13	1,58±0,25**	1,47±0,39**	1,46±0,51**	1,52±0,39***
Использован о, %	33,32	40,87	42,19	44,60	43,25

\*\*P ≤ 0,01; \*\*\*P ≤ 0,001.

Отложение в организме фосфора выше у бройлеров всех опытных групп. Наибольшее отложение фосфора в организме бройлеров 4-й опытной группы отмечено при применении T2 (БИОМАХ-МИГ) в дозе 0,3 г/кг. Необходимо отметить, что и коэффициент использования фосфора также выше в 4-й опытной группе.

### **2.3.Эффективность кормовой витаминно-минеральной добавки T2(БИОМАХ-МИГ)в формировании бактериоценоза желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров**

Исследования кишечного микробиоценоза(содержимое толстого отдела кишечника) проводили в 11, 25, 38 и 42-дневном возрасте цыплят-бройлеров методом количественного группового анализа. Инкубацию анаэробной микрофлоры проводили в микроанаэроустате и

термостате при температуре +37 °С в течение 48 ч, а кишечной палочки – при +37 °С в течение 18–24 ч.

В табл. 18 представлено содержание лакто- и бифидобактерий у цыплят-бройлеров при введении в рацион кормовой добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ). Представленные в таблице результаты свидетельствуют о том, что применение изучаемой кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) не существенно, но оказывает положительное влияние на содержание лакто- и бифидобактерий.

У всех 4 опытных групп цыплят-бройлеров, получавших комплексную витаминно-минеральную добавку Т2 (БИОМАХ-МИГ), был отмечен рост лакто- и бифидобактерий, но в большей степени в четвертой опытной группе (0,3 г/кг корма). Это свидетельствует о том, что кормовая добавка с содержанием мультиэнзимного комплекса, включающего в себя ферменты: целлюлазу, глюкоамилазу и протеазу, равномерно заселяет желудочно-кишечный тракт птицы и стимулирует формирование лакто- и бифидофлоры в нём.

Таблица 18. Динамика микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров при введении в рацион кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ), КОЕ/г, ( $M \pm m$ ,  $n = 10$ )

Наименование	Группы				
	1-я контрольная я Основной рацион (ОР)	2-я опытная ОР + кормовая добавка (0,1 г/кг)	3-я опытная ОР + кормовая добавка (0,2 г/кг)	4-я опытная ОР + кормовая добавка (0,3 г/кг)	5-я опытная ОР + кормовая добавка (0,4 г/кг)
1	2	3	4	5	6
<b>Возраст 11 дней</b>					
Триглицеридная среда (содержание лакто- и бифидобактери й)	$39,86 \cdot 10^4$ $\pm$ $1,419 \cdot 10^4$	$36,58 \cdot 10^5$ $\pm$ $0,157 \cdot 10^5$ $P_{2-к} < 0,05$	$35,38 \cdot 10^5$ $\pm$ $0,127 \cdot 10^5$ $P_{3-к} < 0,01$	$51,35 \cdot 10^5$ $\pm$ $0,126 \cdot 10^5$ $P_{4-к} < 0,05$	$42,53 \cdot 10^5$ $\pm$ $0,137 \cdot 10^5$ $P_{5-к} < 0,05$
МПА (содержание аэробных микроорганизм ов)	$56,28 \cdot 10^6$ $\pm$ $0,687 \cdot 10^5$	$43,61 \cdot 10^6$ $\pm$ $1,308 \cdot 10^6$ $P_{2-к} < 0,001$	$45,38 \cdot 10^5$ $\pm$ $1,153 \cdot 10^5$ $P_{3-к} < 0,001$	$49,62 \cdot 10^5$ $\pm$ $1,313 \cdot 10^5$ $P_{4-к} < 0,001$	$46,88 \cdot 10^5$ $\pm$ $1,271 \cdot 10^5$ $P_{5-к} < 0,001$

Среда Эндо (содержание бактерий кишечнo-паратифозной группы)	$28,29 \cdot 10^6$ $\pm$ $0,437 \cdot 10^5$	$10,89 \cdot 10^6$ $\pm$ $0,517 \cdot 10^6$ $P_{2-к} < 0,001$	$12,77 \cdot 10^5$ $\pm$ $0,457 \cdot 10^5$ $P_{3-к} < 0,001$	$15,64 \cdot 10^5$ $\pm$ $0,424 \cdot 10^5$ $P_{4-к} < 0,001$	$19,54 \cdot 10^5$ $\pm$ $0,578 \cdot 10^5$ $P_{5-к} < 0,001$
<b>Возраст 25 дней</b>					
Тиогликолевая среда (содержание лакто- и бифидобактерий)	$75,31 \cdot 10^5$ $\pm$ $0,823 \cdot 10^5$	$73,82 \cdot 10^6$ $\pm$ $0,798 \cdot 10^6$ $P_{2-к} < 0,001$	$49,28 \cdot 10^7$ $\pm$ $0,605 \cdot 10^7$ $P_{3-к} < 0,001$	$62,31 \cdot 10^7$ $\pm$ $0,539 \cdot 10^7$ $P_{4-к} < 0,001$	$51,71 \cdot 10^7$ $\pm$ $0,523 \cdot 10^7$ $P_{5-к} < 0,001$

Окончание табл. 18

1	2	3	4	5	6
МПА (содержание аэробных микроорганизмов)	$62,46 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,478	$42,31 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,536 $P_{2-к} < 0,001$	$34,09 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,422 $P_{3-к} < 0,001$	$57,20 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,394 $P_{4-к} < 0,001$	$51,45 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,323 $P_{5-к} < 0,001$
Среда Эндо (содержание бактерий кишечнo-паратифозной группы)	$23,75 \cdot 10^8$ $\pm$ 0,638	$11,90 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,432 $P_{2-к} < 0,001$	$18,38 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,343 $P_{3-к} < 0,001$	$17,87 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,293 $P_{4-к} < 0,001$	$19,57 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,321 $P_{5-к} < 0,001$
<b>Возраст 38 дней</b>					
Тиогликолевая среда (содержание лакто- и бифидобактерий)	$32,66 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,680	$76,22 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,397 $P_{2-к} < 0,001$	$84,90 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,388 $P_{3-к} < 0,001$	$19,09 \cdot 10^8$ $\pm$ 0,237 $P_{4-к} < 0,001$	$11,19 \cdot 10^8$ $\pm$ 0,355 $P_{5-к} < 0,001$
МПА (содержание аэробных микроорганизмов)	$73,46 \cdot 10^9$ $\pm$ 0,490	$53,68 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,347 $P_{2-к} < 0,001$	$67,19 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,513 $P_{3-к} < 0,001$	$82,86 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,328 $P_{4-к} < 0,001$	$75,14 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,354 $P_{5-к} < 0,001$
Среда Эндо (содержание бактерий кишечнo-паратифозной группы)	$47,19 \cdot 10^{10}$ $\pm$ 0,620	$72,59 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,433 $p_{2-к} < 0,001$	$83,70 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,451 $P_{3-к} < 0,001$	$75,29 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,343 $P_{4-к} < 0,001$	$71,84 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,352 $P_{5-к} < 0,001$
<b>Возраст 42 дня</b>					
Тиогликолевая среда (содержание лакто- и бифидобактерий)	$14,69 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,596	$46,69 \cdot 10^8$ $\pm$ 0,407 $P_{2-к} < 0,001$	$47,36 \cdot 10^9$ $\pm$ 0,427 $P_{3-к} < 0,001$	$63,42 \cdot 10^9$ $\pm$ 0,386 $P_{4-к} < 0,001$	$58,45 \cdot 10^9$ $\pm$ 0,395 $P_{5-к} < 0,001$

й)					
МПА (содержание аэробных микроорганизм ов)	$56,13 \cdot 10^9$ $\pm$ 0,904	$42,80 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,602 $P_{2-к} < 0,001$	$31,99 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,433 $P_{3-к} < 0,001$	$33,40 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,397 $P_{4-к} < 0,001$	$52,83 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,338 $P_{5-к} < 0,001$
Среда Эндо (содержание бактерий кишечно- паратифозной группы)	$33,35 \cdot 10^{12}$ $\pm$ 0,560	$47,51 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,465 $P_{2-к} < 0,001$	$28,93 \cdot 10^7$ $\pm$ 0,371 $P_{3-к} < 0,001$	$13,30 \cdot 10^6$ $\pm$ 254 $P_{4-к} < 0,001$	$19,56 \cdot 10^6$ $\pm$ 0,276 $P_{5-к} < 0,001$

$P_{o-к}$  (o = 1,2,3,4,5) – показатели у птицы каждой опытной группы в сравнении с показателями птицы контрольной группы.

Далее рассмотрим наличие аэробов в фекалиях цыплят-бройлеров четырех опытных и контрольной групп. Представленные в табл.11 данные дают основание сделать вывод о том, что комплексная витаминно-минеральная добавка Т2 (БИОМАХ-МИГ) оказывает влияние на содержание аэробных бактерий в фекалиях, к которым относятся эшерихии, сальмонеллы, протеи, стафилококки, бациллы и т. д., и снижает на 1 порядок их содержание по сравнению с контрольными цыплятами. Это свидетельствует об угнетении условно-патогенной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте цыплят-бройлеров.

Далее рассмотрим динамику содержания бактерий кишечного паратифозной группы у цыплят-бройлеров при введении в рацион комплексной витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ). Полученные нами результаты дают основание сделать заключение о том, что кормовая добавка с содержанием мультиэнзимного комплекса, включающего в себя ферменты, целлюлазу, глюкоамилазу и протеазу, а также пробиотик, тоже на 1 порядок снижает содержание бактерий кишечного паратифозной группы в желудочно-кишечном тракте и ведет к угнетению репродукции, и заселению желудочно-кишечного тракта бактериями кишечного паратифозной группы.

#### **2.4. Биологическая ценность и безвредность мяса цыплят-бройлеров при введении в рацион кормовой**

## витамино-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ)

Результаты испытаний ветеринарно-санитарной оценки продуктов убоя подопытных цыплят-бройлеров представлены в табл.19, из которой видно, что физико-химические показатели биологической ценности мяса и жира цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп существенных отличий не имели.

Тушки птицы пяти опытных групп были хорошо обескровлены, чистые, без остатков пера, пуха и пеньков. У тушек контрольной группы наблюдались легкие ссадины, небольшие разрывы на груди, незначительное слущивание эпидермиса кожи. У тушек птицы 4 опытных групп таких изменений не было; внешний вид и цвет поверхности тушки имел при подсыхании корочку бледно-красного цвета; мышцы на разрезе слегка влажные, не оставляли влажного пятна на фильтровальной бумаге. На разрезе мясо у птиц 4 опытных групп плотной консистенции, упругое; при надавливании пальцем видна ямка, которая быстро выравнивалась. У тушек птицы контрольной группы на разрезе мясо имело менее плотную консистенцию; ямка выравнивалась медленно (в течение 1 мин); внутренний жир мягкий.

Таблица 19. Физико-химические показатели, биологическая ценность и безвредность мяса птицы и жира птицы при включении в комбикорма кормовой добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) ( $M \pm m$ ,  $n = 10$ )

Показатели	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
<b>Физико-химические показатели мяса и жира птицы</b>					
Реакция на аммиак и соли аммония	отриц.	отриц.	отриц.	отриц.	отриц.
Реакция на пероксидазу	полож.	полож.	полож.	полож.	полож.
Кислотное число жира, мг КОН	0,94 ± 0,02	0,85 ± 0,03**	0,91 ± 0,05	0,79 ± 0,06***	0,82 ± 0,04
Перекисное число жира, % йода	0,005 ± 0,002	0,006 ± 0,002***	0,005 ± 0,003	0,007 ± 0,001***	0,007 ± 0,003
pH	7,83 ± 0,08	6,74 ± 0,07**	7,13 ± 0,07	5,96 ± 0,03	6,24 ± 0,04
<b>Биологическая ценность и безвредность мяса птицы</b>					

Относительная биологическая ценность, %	100	101,3 ± 0,05	101,8 ± 0,06	102,3 ± 0,03***	102,6 ± 0,04
Токсичность, % патологических форм клеток	0,3 ± 0,05	0,2 ± 0,04	0,2 ± 0,05	0,1 ± 0,02***	0,1 ± 0,07

\*\* P ≤ 0,01; \*\*\* P ≤ 0,001.

Реакция на пероксидазу в пяти подопытных группах во всех случаях была положительной, т. е. этот фермент оставался активным. Кислотное число жира в контрольной и опытных группах составляло от  $0,79 \pm 0,06$  до  $0,94 \pm 0,02$  мг КОН соответственно, т. е. этот показатель не превышал нормы (не более 1 мг КОН).

Показатели перекисного числа жира колебались от  $0,005 \pm 0,002$  до  $0,007 \pm 0,001$  % йода (при норме до 0,01) не превышали допустимых значений, что свидетельствует о положительном влиянии кормовой витаминно-минеральной добавки Виомах-Миг на процессы жирового обмена и доброкачественность мяса. Реакция на наличие аммиака и солей аммония и с 5% раствором  $\text{CuSO}_4$  во всех подопытных группах была отрицательной, что свидетельствует о свежести исследуемых проб мяса цыплят-бройлеров.

Реакция среды (pH) мяса колебалась в допустимых пределах от  $5,96 \pm 0,03$  до  $7,83 \pm 0,08$ . В ходе эксперимента было установлено, что при использовании кормовой витаминно-минеральной добавки Виомах-Миг pH мяса птицы опытных групп № 2, 3, 4 и № 5 составил  $5,96 \pm 0,03$  и  $7,13 \pm 0,07$  соответственно, что в большей степени приближало реакцию среды мяса к нейтральной. Результаты испытаний проб мяса от подопытных цыплят-бройлеров по физико-химическим показателям свидетельствуют, что применение исследуемой кормовой витаминно-минеральной добавки Виомах-Мигне приводит к снижению биологической ценности мяса птицы.

Безвредность исследовали с помощью тест-объекта инфузорий Тетрахимена пириформис с учетом изменения их формы, типа движения, наличия нехарактерных включений в клетках (в норме процент патологических форм клеток составляет от 0,1 до 1 %) и по количеству погибших инфузорий. Относительная биологическая ценность образцов мяса составила от  $101,3 \pm 0,05$  до  $102,6 \pm 0,04$  %, т. е. была в пределах 100 %. Проявлений токсичности для инфузорий не установлено, т. е. процент патологических форм клеток был в пределах нормы.

Из данных, приведенных в табл.19, видно, что в мясе птицы, в рацион которой добавлялась кормовая витаминно-минеральная добавка Т2 Биомакс-Миг, не наблюдалось увеличения мёртвых клеток и угнетённого роста инфузорий во всех пробах. Это свидетельствует о том, что применение кормовой добавки не ухудшало биологической ценности и качества продукта.

В табл. 20 представлены органолептические и физико-химические показатели мяса птицы после убоя. Влажная поверхность мяса способствует очень быстрому развитию микробов. При хранении мяса стремятся к тому, чтобы создать на поверхности тушки корочку подсыхания за счет подсушивания поверхностной соединительнотканной пленки – поверхностной фасции. Эта корочка препятствует распространению микробов вглубь, и, как видно из данных таблицы, у всех тушек поверхность была сухая.

Органолептические исследования в комплексе с дегустационной оценкой указывают на доброкачественность мяса цыплят-бройлеров в контрольной и опытных группах. Но органолептические, дегустационные и химические показатели мяса опытных групп были значительно выше и соответствовали высшей категории мяса птицы, тогда как мясо цыплят-бройлеров контрольной группы соответствовало первой категории.

**Таблица 20. Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров при включении в комбикорма кормовой добавки Т2 (БИОМАКС-МИГ) (M±m, n = 10)**

Показатели	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Внешний вид и цвет поверхности тушки	Сухая, желтовато-серая				
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу				
Подкожный и внутренний жир	Бледно-желтый	Бледно-желтый	Бледно-желтый	Бледно-желтый	Бледно-желтый

Мышцы на разрезе	Слегка влажные, бледно-розовые				
Консистенция	Плотная, упругая				
Серозная оболочка	Без слизи, влажная, блестящая				

При дегустационной оценке качественных показателей мяса птицы (табл. 21) основное внимание должно уделяться вареному и жареному мясу, так как в этих кулинарных продуктах наиболее полно проявляются вкус и аромат, а также нежность и сочность, что невозможно оценить в бульоне. Для определения дегустационных показателей мяса цыплят-бройлеров была создана дегустационная комиссия. При оценке вкусовых качеств мяса проводилась дегустация бульона, вареного и жареного мяса по отдельным вкусовым показателям по пятибалльной шкале.

Таблица 21. Дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров при включении в комбикорма кормовой добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) ( $M \pm m, n = 10$ )

Показатели	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
1	2	3	4	5	6
<b>Органолептическая оценка качества бульона</b>					
Запах (аромат)	Ароматный	Ароматный	Очень ароматный	Очень ароматный	Очень ароматный
Вкус	Вкусный	Вкусный	Очень вкусный, с выраженными вкусовыми свойствами	Очень вкусный, с выраженными вкусовыми свойствами	Очень вкусный, с выраженными вкусовыми свойствами
Прозрачность и цвет	Светлосоломенный	Совершенно прозрачный	Совершенно прозрачный	Совершенно прозрачный	Совершенно прозрачный
Крепость (наваристость)	Наваристый,	Наваристый,	Очень наваристый	Очень наваристый	Очень наваристый

	выраженно е ощущение мясного вкуса, на- личие пятен жира	выраженно е ощущение мясного вкуса, на- личие пятен жира	й, с долго не прохо- дящим ощущение м мясного вкуса, наличие крупных пятен жира	й, с долго не прохо- дящим ощущение м мясного вкуса, наличие крупных пятен жира	й, с долго не проходящи м ощущение м мясного вкуса, наличие крупных пятен жира
<b>Органолептическая оценка качества вареного мяса</b>					
Запах (аромат)	Приятный, но недостаточ но сильный	Очень при- ятный и сильно выраженны й	Очень при- ятный и сильно выраженн ый	Очень при- ятный и сильно выраженн ый	Очень при- ятный и сильно выраженн ый
Вкус	Вкусное мясо	Выраженн ый мясной вкус с очень приятным ароматом, присущим определен ному виду птицы			

Окончание табл. 21

1	2	3	4	5	6
Нежность, жесткость	Нежное, при пережевыва нии мышечная ткань измельчает ся без заметных усилий	Очень нежное, при пережевыва нии мышечные пучки легко разламыва ются и крошатся. Остаток после пережевыва ния незначител ьный, однородны й	Очень нежное, при пережевыв ании мышечные пучки легко разламыва ются и крошатся. Остаток после пережевыв ания незначител ьный, однородны й	Очень нежное, при пережевыв ании мышечные пучки легко разламыва ются и крошатся. Остаток после пережевыв ания незначител ьный, однородны й	Очень нежное, при пережевыв ании мышечные пучки легко разламыва ются и крошатся. Остаток после пережевыв ания незначител ьный, однородны й
Сочность	Сочное, при пережевыва	Сочное, при пережевыва	Очень сочное, при	Очень сочное, при	Очень сочное, при

	нии ощущается достаточно е выделение мясного сока	нии ощущается достаточно е выделение мясного сока	пережевыв ании ощуща- ются обилие мясного сока, мягкость	пережевыв ании ощуща- ются обилие мясного сока, мягкость	пережевыв ании ощуща- ются обилие мясного сока, мягкость
--	---	---	---	---	---

При варке мяса бульон во всех опытных группах был прозрачный, ароматный. На поверхности бульона жир собирался большими скоплениями при варке мяса птицы контрольной группы, тогда как при варке мяса опытной группы бульон имел меньшее количество жира, который имел приятный запах. Вкус жира и бульона в обеих группах соответствовал показателям доброкачественного продукта. Посторонние запахи отсутствовали.

Дегустационная оценка бульона из мяса контрольной и 4 опытных групп птиц, при включении в комбикорма кормовой витаминно-минеральной добавки Виомах-Миг представлена в табл.22.

Таблица 22. Дегустационная оценка бульона из мяса контрольной и опытных групп птицы при включении в комбикорма кормовой добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) ( $M \pm m, n = 10$ ), балл

Группы	Органолептическая оценка бульона по 5-балльной системе						
	Крепость	Цвет	Аромат, запах	Наваристость	Вкус	Прозрачность	Средняя оценка
1-я контрольная Основной рацион (ОР): предстартер, стартер, гровер, финишер	4,8	4,6	4	3,8	4	3,8	4,2
2-я опытная ОР + кормовая добавка Т2 (0,1 г/кг)	5	4,8	4,8	4,8	5	4,8	4,9
3-я опытная ОР + кормовая добавка Т2 (0,2 г/кг)	5	5	5	5	5	4,6	4,9
4-я опытная ОР + кормовая добавка Т2 (0,3 г/кг)	5	5	5	5	5	5	5
5-я опытная ОР + кормовая добавка Т2 (0,4 г/кг)	4,8	5	5	5	5	4,8	4,9

Примечание. 1 – плохое качество; 2 – неудовлетворительное качество;  
3 – удовлетворительное качество; 4 – хорошее качество; 5 – отличное качество.

Таким образом, мясо птиц всех опытных групп признано свежим, доброкачественным, с приятным выраженным вкусом, а также экологически чистым. Следовательно, применение кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ) в рационах цыплят-бройлеров положительно влияет на биологическую ценность и вкусовые качества мяса.

По заключению дегустационной комиссии, вкусовые качества мяса и бульона из мяса цыплят-бройлеров, в рацион которых была включена кормовая витаминно-минеральная добавка Т2 (БИОМАХ-МИГ), улучшаются. Балльная оценка мяса опытных цыплят-бройлеров достоверно превышает контроль.

Включение кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИО-

МАХ-МИГ) в технологию выращивания цыплят обеспечивает снижение по сравнению с нормативными данными жирности мяса бройлеров, что является важной его особенностью и отвечает биологическим требованиям к диетическому питанию.

## **2.5. Экономическая эффективность проведенных исследований при включении в рационы кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ)**

Птицеводство характеризуется быстрыми темпами воспроизводства поголовья, наименьшими затратами материальных средств и живого труда на единицу произведенной продукции по сравнению с другими отраслями животноводства. Птица отличается высокой продуктивностью, интенсивным ростом, способностью к наивысшей конверсии корма при хорошей приспособленности к промышленным условиям содержания.

Птицеводческие организации оказались в крайне невыгодном положении по сравнению с другими отраслями народного хозяйства, так как их экономика в основном зависит от подорожавших материальных и энергетических ресурсов, особенно покупных лекарственных препаратов и комбикормов. В связи с этим особую актуальность и значимость приобретает проблема повышения экономической эффективности производства и реализации продукции птицеводства. Решение этой проблемы является одной из важных предпосылок для развития и становления сельского хозяйства в условиях рыночной экономики. Аграрный сектор, являющийся одним из основополагающих в экономике страны, может существенно измениться в лучшую сторону при повышении экономической эффективности производства и реализации продукции.

Расчёт экономической эффективности проводился с учетом специфики опытов, согласно методикам «Определение экономической эффективности мероприятий в ветеринарной медицине» [2] и «Использование компьютерной программы «ВЕТЭКОНОМ 2010» для определения экономической эффективности лечебных и профилактических мероприятий в ветеринарной медицине» [112].

**1. Расчёт экономического ущерба.** Под экономическим ущербом в сельском хозяйстве подразумевают потери, обусловленные болезнями птиц и животных и их последствиями. Они могут выражаться в натуральной и денежной форме. В расчетах используются средние реализационные цены на продукты птицеводства (на момент

проведения мероприятий). Для расчета величины предотвращенного ущерба необходимо определить **величину экономического ущерба (У)** от падежа по формуле:

$$У = M_n \cdot Ж \cdot Ц,$$

где  $M_n$  – количество павшей птицы;

Ж – средняя живая масса одной птицы;

Ц – закупочная цена единицы продукции.

Таким образом, по **1-й контрольной группе** величина экономического ущерба составит:

$$У_1 = 7 \text{ гол. (пало птицы)} \cdot 0,72 \text{ кг (живая масса павшей птицы)} \cdot 2,3 \text{ руб. (закупочная стоимость птицы)} = 11,6 \text{ руб.}$$

Таким образом, по **2-й опытной группе** величина экономического ущерба составит:

$$У_2 = 5 \text{ гол. (пало птицы)} \cdot 0,65 \text{ кг (живая масса павшей птицы)} \cdot 2,3 \text{ руб. (закупочная стоимость птицы)} = 7,5 \text{ руб.}$$

По **3-й опытной группе** величина экономического ущерба составит:

$$У_3 = 3 \text{ гол. (пало птицы)} \cdot 0,69 \text{ кг (живая масса павшей птицы)} \cdot 2,3 \text{ руб. (закупочная стоимость птицы)} = 4,8 \text{ руб.}$$

По **4-й опытной группе** величина экономического ущерба составит:

$$У_4 = 3 \text{ гол. (пало птицы)} \cdot 0,73 \text{ кг (живая масса павшей птицы)} \cdot 2,3 \text{ руб. (закупочная стоимость птицы)} = 5,0 \text{ руб.}$$

По **5-й опытной группе** величина экономического ущерба составит:

$$У_5 = 3 \text{ гол. (пало птицы)} \cdot 0,71 \text{ кг (живая масса павшей птицы)} \cdot 2,3 \text{ руб. (закупочная стоимость птицы)} = 4,9 \text{ руб.}$$

2. На основе экономической логики за **величину предотвращенного экономического ущерба (П<sub>у</sub>)** по опытной группе цыплят допустимо принять разницу величины ущерба между контрольной и опытной группами, т. е.

$$П_u = У_2 - У_1, \text{ а именно:}$$

$$П_{y2} = 11,6 \text{ руб.} - 7,5 \text{ руб.} = 4,1 \text{ руб.};$$

$$П_{y3} = 11,6 \text{ руб.} - 4,8 \text{ руб.} = 6,8 \text{ руб.};$$

$$П_{y4} = 11,6 \text{ руб.} - 5,0 \text{ руб.} = 6,6 \text{ руб.};$$

$$П_{y5} = 11,6 \text{ руб.} - 4,9 \text{ руб.} = 6,7 \text{ руб.}$$

3. Определяя **величину затрат ( $Z_b$ )**, мы исходили из стоимости кормовой добавки, израсходованной за цикл выращивания цыплят-бройлеров. Стоимость 1 кг кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 «БИОМАХ–МИГ» 2 руб.

Рассчитываем, сколько корма съест за цикл выращивания каждая группа птиц:

**1-я контрольная:** 80 голов птицы · 2,07 кг корма · 42 дня = 6955,2 кг;

**2-я опытная:** 80 голов птицы · 1,97 кг корма · 42 дня = 6619,2 кг;

**3-я опытная:** 80 голов птицы · 1,99 кг корма · 42 дня = 6686,4 кг;

**4-я опытная:** 80 голов птицы · 1,75 кг корма · 42 дня = 5880,0 кг;

**5-я опытная:** 80 голов птицы · 1,86 кг корма · 42 дня = 6249,6 кг.

Теперь высчитаем, сколько получила каждая группа кормовой добавки:

**1-я контрольная:** птица кормовую добавку не получала;

**2-я опытная:** 6619,2 кг корма · 0,1 г/кг кормовой добавки = 661,9 г;

**3-я опытная:** 6686,4 кг корма · 0,2 г/кг кормовой добавки = 1337,3 г;

**4-я опытная:** 5880,0 кг корма · 0,3 г/кг кормовой добавки = 1764,0 г;

**5-я опытная:** 6249,6 кг корма · 0,4 г/кг кормовой добавки = 2499,8 г.

Стоимость 1 кг кормовой витаминно-минеральной добавки «БИОМАХ–МИГ» 2 руб. Узнаем стоимость израсходованного количества кормовой добавки за опыт:

**1-я контрольная:** птица кормовую добавку не получала;

**2-я опытная:** 661,9 г кормовой добавки · 2 руб. = 1,32 руб.;

**3-я опытная:** 1337,3 г кормовой добавки · 2 руб. = 2,68 руб.;

**4-я опытная:** 1764,0 г кормовой добавки · 2 руб. = 3,52 руб.;

**5-я опытная:** 2499,8 г кормовой добавки · 2 руб. = 5,00 руб.

4. С учетом затрат находим **величину чистого (суммарного) экономического эффекта ( $\mathcal{E}_b$ )** по формуле

$$\mathcal{E}_b = \Pi_y - Z_b,$$

Где  $\Pi_y$  – величина предотвращенного экономического ущерба, руб.;

$Z_b$  – величина затрат, руб.

Величина чистого (суммарного) экономического эффекта

**2-я опытная:** 4,1 руб. – 1,32 руб. = 2,78 руб.;

**3-я опытная:** 6,8 руб. – 2,68 руб. = 4,12 руб.;

**4-я опытная:** 6,6 руб. – 3,52 руб. = 3,08 руб.;

**5-я опытная:** 6,7 руб. – 5,00 руб. = 1,70 руб.

5. **Экономическая эффективность экспериментальных мероприятий на рубль затрат ( $\mathcal{E}_p$ )** определяется путем деления

экономического эффекта на затраты по осуществлению указанных мероприятий:

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_в : \mathcal{Z}_в,$$

где  $\mathcal{E}_в$  – экономический эффект, руб.;  $\mathcal{Z}_в$  – величина затрат, руб.

Экономическая эффективность экспериментальных мероприятий составила:

**2-я опытная:** 2,78 руб. : 1,32 руб. = 2,11 руб.

**3-я опытная:** 4,12 руб. : 2,68 руб. = 1,54 руб.

**4-я опытная:** 3,08 руб. : 3,52 руб. = 0,96 руб.

**5-я опытная:** 1,70 руб. : 5,00 руб. = 0,34 руб.

Данные расчета экономической эффективности кормовой витаминно-минеральной добавки «БИОМАХ-МИГ» представлены в табл.23.

Таблица 23. Экономическая эффективность применения в рационах цыплят-бройлеров кормовой добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ)

Показатели	Группы				
	1-я контрольная Основной рацион (ОР): предстартер, стартер, гровер, финишер	2-я опытная ОР + кормовая добавка (0,1 г/кг)	3-я опытная ОР + кормовая добавка (0,2 г/кг)	4-я опытная ОР + кормовая добавка (0,3 г/кг)	5-я опытная ОР + кормовая добавка (0,4 г/кг)
1	2	3	4	5	6
Поголовье в начале опыта	80	80	80	80	80
Поголовье в конце опыта	73	75	77	78	77
Падеж	7	5	3	2	3
Средняя живая масса павших	0,72	0,65	0,69	0,73	0,71
Закупочная цена 1 кг мяса птицы	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Величина экономического ущерба У	11,6	7,5	4,8	5,0	4,9
Предотвращенный экономический ущерб П <sub>у</sub>	–	4,1	6,8	6,6	6,7

Окончание табл. 21

1	2	3	4	5	6
Величина затрат на применение кормовой добавки Э <sub>в</sub>	–	1,32	2,68	3,52	5,00
Экономический эффект Э <sub>в</sub>	–	2,78	4,12	3,08	1,70
Экономическая эффективность Э <sub>р</sub>	–	2,11	1,54	0,96	0,34

Экономическая эффективность составляет от 0,34 до 2,11 руб. на 1,0 руб. затрат. Результаты лабораторных испытаний показывают эффективность и целесообразность применения кормовой витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ).

Результаты производственных испытаний также доказали экономическую эффективность применения исследуемой кормовой добавки, что еще раз подтверждает практическую значимость работы–совершенствование способаповышения продуктивности птицы и получения экологически чистой продукции путем использования комплексной витаминно-минеральной добавки«БИОМАХ-МИГ».

### Выводы

Включение в рационы цыплят-бройлеров комплексной витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ–МИГ) способствует повышению сохранности птицы, средней живой массы, среднесуточного прироста и европейского показателя эффективности выращивания; снижению вязкости корма и улучшению переваримости питательных веществ; повышению уровня усвояемости сырого протеина, углеводов, липидов, фосфора, кальция, цинка, марганца, железа и других минеральных веществ корма; деструкции антипитательных некрахмалистых полисахаридов корма и устранению негативного эффекта в желудочно-кишечном тракте.

Комплексная витаминно-минеральная добавка Т2(БИОМАХ-МИГ), с содержанием мультиэнзимного комплекса, включающего в себя ферменты: целлюлазу, глюкоамилазу и протеазу, может применяться для устранения дисбактериозов кишечника и нормализации его

микробной флоры.

Мясо цыплят-бройлеров, в рацион которых вводилась кормовая витаминно-минеральная добавка Т2 (БИОМАХ-МИГ), по органолептическим, бактериологическим, физико-химическим показателям, а также по биологической ценности и безвредности не уступает мясу цыплят контрольной группы и является доброкачественным. Комплексная ветеринарно-санитарная оценка тушек птицы не выявила каких-либо отклонений от существующих стандартов, что позволяет выпускать продукцию в реализацию без ограничения.

Экономичность, доступность, удобство и простота применения изученной комплексной витаминно-минеральной добавки Т2 (БИОМАХ-МИГ), высокая биологическая активность позволяет рекомендовать ее производству в качестве стимулятора роста, повышающего защитные функции организма, эффективность использования питательных веществ кормов для производства и повышения качества мясной продукции.

Четкое выполнение зоотехнических мероприятий по всем направлениям способствует стабильной интенсивности роста цыплят-бройлеров, правильному развитию молодняка птицы, получению высокой продуктивности и экономической эффективности производства продукции птицеводства.

### **3. КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ АДСОРБЕНТЫ МИКОТОКСИНОВ**

Современные кроссы бройлеров отличаются высокими показателями продуктивности. Основная задача технологического процесса выращивания цыплят – полная реализация генетического потенциала кросса с целью получения максимального выхода мяса с единицы площади птичника при минимальных затратах.

Одним из факторов, негативно влияющих на продуктивность птицы, являются стрессы. Они могут быть вызваны кормами, загрязненными микотоксинами – вторичными метаболитами плесневых грибов (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria* и др.).

В настоящее время известно свыше 400 видов микотоксинов, продуцируемых различными видами грибов. Микотоксины выявляют как в различных сельскохозяйственных культурах на разных технологических стадиях выращивания в поле, так и при хранении, а также на стадии переработки зерновых в корма.

По данным фитосанитарного мониторинга в России комплексом токсигенных (продуцирующих микотоксины) грибов заражено более 60 % исследованных товарных партий злаковых культур, поступающих на реализацию или заложенных на хранение. Значительная часть партий зерна загрязнена микотоксинами. Необходимо отметить, что микотоксины выявляются в травостое и силосе, сенаже, плющеном зерне.

Токсигенные плесневые грибы могут продуцировать микотоксины в кормовом сырье и кормах при различных температурах в субстрате, влажности субстрата, влажности воздуха. Например, один из наиболее опасных микотоксинов – Т-2токсин продуцируется плесневым грибом *Fusarium sporotrichioides* при температуре от 4 до 15 °С и влажности воздуха 75%; дезоксиниваленол – при температуре от 18 до 29 °С; зеараленон – при температуре от 15 до 30 °С и влажности субстрата 45–50 %; афлатоксины – при температуре от 27 до 30 °С и влажности субстрата 18 %. Продуцирование микотоксинов плесневыми грибами может усиливаться в ответ на применение химических средств защиты растений и химических консервантов для кормов.

Контаминация сельскохозяйственных культур микотоксинами в поле и партий зерна при хранении диагностируется в разных регионах России. Микотоксины часто выявляют в кормах в количестве 2–3 видов. Известно, что микотоксины могут действовать в синергизме друг с другом, оказывая токсическое действие в концентрациях, меньших, чем ПДК для каждого из микотоксинов в отдельности.

Остро стоит в настоящее время проблема диагностики микотоксинов в кормах и проблема ПДК. По мнению профессора Крюкова В.С., ПДК (МДУ) определяются для химически чистого микотоксина в лабораторных условиях, без учета возможного накопления производных микотоксина и других микотоксинов, которые могут усиливать токсическое действие.

Основным источником микотоксинов для бройлеров являются зерновые (пшеница, кукуруза, ячмень и др.). Птицефабрики в России используют зерно как собственного производства, так и привозное. Лаборатории по контролю качества на комбикормовых заводах и ветлаборатории диагностируют только 6 микотоксинов. Методы контроля в лабораториях основаны на различных модификациях

иммуноферментного анализа. Более точные (и более сложные) методы анализа – на основе хроматографии и масс-спектрометрии, позволяющие выявлять от нескольких десятков до нескольких сотен микотоксинов, бройлерным птицефабрикам практически недоступны. От отбора проб до получения анализа может пройти до месяца и больше. Данные о содержании микотоксинов часто поступают в птицеводства, когда партия зерна уже скормлена: циклы выращивания бройлеров составляют не более 35–44 суток.

Таким образом, можно сформулировать несколько исходящих от микотоксинов потенциальных угроз для выращивания бройлеров:

- высокая вероятность контаминации зерновых микотоксинами;
- отсутствие нормативов по ПДК (МДУ) для большинства микотоксинов;
- синергизм действия микотоксинов, выявляемых в кормах в концентрациях, меньших, чем ПДК (МДУ).

Одним из решений профилактики микотоксикозов у бройлеров является применение специализированных кормовых добавок, таких как:

- сорбенты микотоксинов;
- пробиотики;
- иммуномодуляторы.

Сорбенты используют для необратимого связывания и выведения из организма птицы микотоксинов. Пробиотики применяют для снятия дисбактериозов, вызываемых в том числе микотоксинами. Иммуномодуляторы применяют для снятия иммуносупрессивного действия микотоксинов. Ряд бактерий, являющихся основой пробиотических препаратов, могут обладать способностью к трансформации некоторых микотоксинов, например Т-2 и ДОНа, в безопасные соединения.

Перспективным решением является использование в кормлении бройлеров комплексных препаратов, обладающих следующими свойствами:

- высокими показателями истинной сорбции (сорбции-десорбции);
- биотрансформацией микотоксинов в безопасные соединения;
- снятием иммуносупрессивного действия микотоксинов.

### 3.1. Оценка адсорбирующей активности и термостабильности кормовых добавок МаксиСорб и ТоксиНон

#### 3.1.1. Оценка адсорбирующей активности кормовых добавок МаксиСорб и ТоксиНон

**МаксиСорб (MaxiSorb)** – кормовая добавка для адсорбции микотоксинов в кормах для сельскохозяйственных животных. МаксиСорб содержит активные вещества: диоктаэдрический монтмориллонит (бентонит очищенный) – 65,0 %, пермаит – 5,0 %, цеолит(сокернит) – 5,0 %, диоксид кремния (высокодисперсный кремнезем) – 2,0 %, клеточные стенки дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*) – 15,0 %, бетаин – 3,0 %, янтарную кислоту – 2,0 %, расторопшу пятнистую – 2 %, фермент МОС – 1,0 %. Кормовая добавка вводится в корма, при норме ввода – 0,5–2,5 кг/т корма.

**ТоксиНон (ToxiNon)** – кормовая добавка для устранения негативного воздействия на организм сельскохозяйственных животных и птиц широкого спектра микотоксинов (афлатоксин, ократоксин, зеараленон, Т-2 токсин и др.). Содержит активные вещества: диоктаэдрический монтмориллонит (Смектит) (80–84 %), цеолит (Сокернит) (14–18 %), диоксид кремния (1–3 %). Вносится в дозе 0,5–2,5 кг на 1 тонну корма.

**Цель исследования** – оценка общей адсорбционной активности кормовых добавок МаксиСорб и ТоксиНон, а также определение адсорбирующей эффективности в отношении микотоксина фумонизина.

Лабораторные исследования проводились в сентябре 2017 года в условиях отдела научно-исследовательских экспертиз НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (доцент, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник И. Н. Дубина), на кафедре кормления сельскохозяйственных животных (доцент, кандидат сельскохозяйственных наук М. А. Гласкович), на кафедре микробиологии и вирусологии (доцент, кандидат ветеринарных наук А. А. Гласкович) УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Выполнение оценки общей адсорбционной активности выполняли по адсорбции раствора метиленового голубого с концентрацией 3 мг/см<sup>3</sup>. Навеску массой 1,0 г испытуемого адсорбирующего продукта взвешивали точно до 0,01. В колбу объемом 250 мл

помещали навеску адсорбирующего продукта, доливали 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, перемешивали. Содержимое колбы взбалтывали и приливали 1 см<sup>3</sup> красителя. После каждой новой порции красителя суспензию взбалтывали в течение 2 мин, после чего оценивали наличие свободного красителя. При сохранении окраски добавление красителя прекращали, выдерживали взвесь до оседания частиц, центрифугировали 5 мин при 3000 об/мин. Надосадочную жидкость переносили в кварцевую кювету с толщиной слоя 10,0 мм и измеряли оптическую плотность при длине волны 665 Нм по отношению к дистиллированной воде.

Адсорбционная способность (мг/г) рассчитывалась по формуле:

$$X = C \cdot V / M,$$

где  $C$  – концентрация раствора метиленового голубого, мг/см<sup>3</sup>;

$V$  – объем раствора красителя, израсходованного на титрование, см<sup>3</sup>;

$M$  – навеска исследуемого образца, г.

При оценке сорбирующих свойств кормовых добавок в отношении микотоксина фумонизина использовались стандартные образцы микотоксина, ИФА-наборы для определения концентрации микотоксина «RIDASCREEN».

После введения микотоксина все опытные и контрольные образцы были исследованы методом ИФА с целью установления концентрации содержащегося в них микотоксина фумонизин. Определение уровня микотоксинов выполнялось согласно действующим методикам: МВИ.МН 2482–2007. После определения уровня содержания микотоксинов в исследуемые образцы были внесены кормовые добавки МаксиСорб и ТоксиНон из расчета 1 % от массы корма.

Образцы были помещены в кислую среду при рН 3,3–3,6 при температуре 37 °С на 1 ч. По истечению 1 ч в образцах вновь были проведены измерения концентрации микотоксина.

По разнице уровня концентрации микотоксина до внесения адсорбента и после его внесения оценивались сорбирующие свойства данного продукта.

Оценка общей адсорбционной активности кормовых добавок МаксиСорби ТоксиНон показала, что обе добавки обладают выраженной адсорбционной активностью, позволяющей предполагать наличие адсорбирующей эффективности в отношении широкого спектра токсических веществ и составляет 120 мг/г и 96,9 мг/г соответственно.

Результаты оценки адсорбирующих свойств кормовых добавок в отношении микотоксина фумонизина приведены в табл.24.

Таблица 24. Адсорбционная эффективность по отношению к микотоксину фумонизину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мг/кг	после введения адсорбента, рНЗ,6мкг/кг	
1	2	3	4
Контроль чистый	–	–	–
Контроль фумонизином	1,603	1,603	–
МаксиСорб	1,603	0,447	72,1
ТоксиНон	1,603	0,937	62,6

### Выводы

Общая адсорбционная активность кормовых добавок составляет:

–МаксиСорб– 120 мг/кг;

–ТоксиНон– 96,9мг/кг.

Адсорбционная эффективность кормовой добавки МаксиСорб в отношении фумонизина при норме ввода 1 % составляет 72,1 %.

Адсорбционная эффективность кормовой добавки ТоксиНон в отношении фумонизина при норме ввода 1 % составляет 62,6 %.

### 3.1.2. Оценка термостабильности кормовых добавок МаксиСорб и ТоксиНон

**Цель исследования** – определить термостабильность кормовых добавок для адсорбции микотоксинов МаксиСорб и ТоксиНон в кормах для сельскохозяйственных животных.

Лабораторные исследования проводились в сентябре 2017 года в условиях отдела научно-исследовательских экспертиз НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (доцент, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник И. Н.Дубина), на кафедре кормления сельскохозяйственных животных (доцент, кандидат сельскохозяйственных наук М. А.Гласкович), на кафедре микробиологии и вирусологии (доцент, кандидат ветеринарных наук А. А. Гласкович) УО «Витебская ордена

«Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Оценку термостабильности выполняли по сохранению общей адсорбционной активности после воздействия на добавки высокой температурой. Термическое воздействие на кормовые добавки осуществлялось при температуре 115 °С в течение 10 мин.

Общая адсорбционная активность определялась по адсорбции раствора метиленового голубого с концентрацией 3 мг/см<sup>3</sup>. Навеску испытываемого адсорбирующего продукта массой 1,0 г взвешивали точно до 0,01. Навеску адсорбирующего продукта помещали в колбу объемом 250 мл с дистиллированной водой. Содержимое колбы взбалтывали и приливали краситель – раствор метиленового голубого с концентрацией 3 мг/см<sup>3</sup>. После каждой новой порции красителя суспензию взбалтывали в течение 2 мин, после чего оценивали наличие свободного красителя.

При сохранении окраски добавление красителя прекращали, выдерживали взвесь до оседания частиц, центрифугировали 5 мин при 3000 об/мин. Надосадочную жидкость переносили в кварцевую кювету с толщиной слоя 10,0 мм и измеряли оптическую плотность при длине волны 665 нм по отношению к дистиллированной воде.

Адсорбционная способность (мг/г) рассчитывалась по формуле:

$$X = C \cdot V / M,$$

где  $C$  – концентрация раствора метиленового голубого, мг/см<sup>3</sup>;

$V$  – объем раствора красителя, израсходованного на титрование, см<sup>3</sup>;

$M$  – навеска исследуемого образца, г.

По разности общей адсорбционной активности до термической обработки и после нее оценивали термостабильность.

Оценка общей адсорбционной активности кормовых добавок МаксиСорб и ТоксиНон до термической обработки и после нее показала рост адсорбционных свойств у обеих добавок (табл. 25).

Таблица 25. **Общая адсорбционная активность кормовых добавок МаксиСорби ТоксиНон до термической обработки и после нее**

Добавка	Общая адсорбционная активность, мг/г по оптической плотности рабочего раствора метиленового голубого	
	до обработки температурой	после термической обработки при температуре 115 °С в течение 10 мин
МаксиСорб (MaxiSorb)	120	128

ТоксиНон (ToxiNon)	96,9	102,5
--------------------	------	-------

## **Выводы**

Воздействие температурой 115 °С на кормовую добавку МаксиСорб (MaxiSorb) в течение 10 мин способствовало повышению общей адсорбционной активности на 6,25 %.

Воздействие температурой 115 °С в течение 10 мин на кормовую добавку ТоксиНон (ToxiNon) способствовало повышению общей адсорбционной активности на 5,4 %.

### **3.2. Оценка адсорбирующей эффективности адсорбента кормового Сорбовит**

**Адсорбент кормовой Сорбовит** – кормовая добавка для сорбции токсинов с целью повышения продуктивности и сохранности сельскохозяйственной птицы. Биологические действия изучаемого адсорбента обеспечиваются высоким содержанием активного кремния, а также высокими адсорбционными свойствами, что позволяет сорбировать и выводить из желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственной птицы токсические вещества, соли тяжелых металлов и микроорганизмы.

Адсорбент кормовой Сорбовит предназначен для включения в корм сельскохозяйственным животным и птице с целью устранения негативного воздействия на организм широкого спектра микотоксинов (афлатоксин, охратоксин, зеараленон, Т-2 токсин и др.), для связывания в желудочно-кишечном тракте и выведения из организма животных токсичных веществ. Вводится в комбикорма, кормовые смеси и жидкие корма.

**Цель исследования** – оценка адсорбирующей активности адсорбента кормового Сорбовит производства ООО «Бешенковичи агропродукт».

Лабораторные исследования проводились в феврале – марте 2018 года в условиях отдела научно-исследовательских экспертиз НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (доцент, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник И. Н. Дубина), на кафедре кормления сельскохозяйственных животных (доцент, кандидат сельскохозяйственных наук

М. А. Гласкович), на кафедре микробиологии и вирусологии (доцент, кандидат ветеринарных наук А. А. Гласкович) УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Оценку общей адсорбционной активности выполняли по адсорбции раствора метиленового голубого с концентрацией 3 мг/см<sup>3</sup>. Навеску массой 1,0 г испытываемого адсорбирующего продукта взвешивали с точностью до 0,01. В колбу объемом 250 мл помещали навеску адсорбирующего продукта, доливали 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, перемешивали. Содержимое колбы взбалтывали и приливали 1 см<sup>3</sup> красителя. После каждой новой порции красителя суспензию взбалтывали в течении 2 минут после чего оценивали наличие свободного красителя. При сохранении окраски добавление красителя прекращали, выдерживали взвесь до оседания частиц, центрифугировали 5 мин при 3000 об/мин. Надосадочную жидкость переносили в кварцевую кювету с толщиной слоя 10,0 мм и измеряли оптическую плотность при длине волны 665 Нм по отношению к дистиллированной воде.

Адсорбционная способность (мг/г) рассчитывалась по формуле

$$X = C \cdot V / M,$$

где  $C$  – концентрация раствора метиленового голубого, мг/см<sup>3</sup>;

$V$  – объем раствора красителя израсходованного на титрование, см<sup>3</sup>;

$M$  – навеска исследуемого образца, г.

При оценке сорбирующих свойств адсорбента кормового Сорбовит в отношении отдельных видов микотоксинов использовались ИФА-наборы для определения концентрации микотоксинов.

Определение уровня микотоксинов выполнялось согласно действующим методикам:

- МВИ.МН 2477–2006,
- МВИ.МН 24879–2007,
- МВИ.МН2485–2007,
- МВИ.МН 2480–2007,
- МВИ.МН 2482–2007.

После определения уровня содержащихся микотоксинов в специально подготовленном образце корма, в него была внесен адсорбент кормовой Сорбовит. Добавка вводилась из расчета 2,0 кг/т (0,2 %).

Образец корма с внесенным адсорбентом был помещен в кислую среду при pH 3,6–3,8 и температуре на уровне 37 °С, на 1 ч. По истечении 1 ч в образце корма вновь были проведены измерения концентрации микотоксинов.

По разнице уровня микотоксинов до внесения адсорбента и после его внесения оценивался процент адсорбции. Оценка общей адсорбционной активности оцениваемой кормовой добавки показала, что Сорбовит обладает выраженной адсорбционной активностью, позволяющей предполагать наличие адсорбирующей эффективности в отношении различных токсических веществ и составляющей 60,0 мг/г.

Результаты оценки адсорбирующих свойств Сорбовита в отношении отдельных видов микотоксинов приведены в табл. 26–31.

Таблица 26. Адсорбционная эффективность адсорбента кормового Сорбовит по отношению к продукту гриба *Aspergillus* афлатоксину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мг/кг	после введения адсорбента, мг/кг, pH 3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с афлатоксином	38,8	38,8	–
Сорбовит	38,8	≤5,0	87,11

Из данных табл. 26 видно, что кормовая добавка Сорбовит обладает большей эффективностью адсорбции афлатоксина, что позволяет использовать ее для профилактики отравлений микотоксинами.

Таблица 27. Адсорбционная активность адсорбента кормового Сорбовит по отношению к продукту гриба *Penicillium* охратоксину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мг/кг	после введения адсорбента, мг/кг, pH 3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с охратоксином	30,09	30,09	–
Сорбовит	30,09	6,35	78,89

Из табл. 27 видно, что сорбционная способность имеет значение 78,89 %.

Таблица 28. Адсорбционная эффективность адсорбента кормового

**Сорбовит по отношению к продукту гриба *Fusarium T-2* токсину**

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг/кг	после введения адсорбента, мкг/кг, рН 3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с T-2 токсином	197,15	197,15	–
Сорбовит	197,15	78,71	60,07

Из таблицы 28 видно, что ДОН хуже связывается по сравнению с другими микотоксинами. Сорбционная способность имеет значение 60,07%.

**Таблица 29. Адсорбционная эффективность адсорбента кормового Сорбовит по отношению к продукту гриба *Fusarium* дезоксиниваленолу**

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мг/кг	после введения адсорбента, мкг/кг, рН 3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с ДОН	2,007	2,007	–
Сорбовит	2,007	0,661	67,06

Из табл.29 видно, что сорбционная способность имеет значение 67,06 %. Табличные данные показали, что сорбционная способность кормовой добавки Сорбовит в отношении зеараленона в отсутствие корма составила 38,48 % (табл. 30).

**Таблица 30. Адсорбционная эффективность Сорбовита по отношению к продуктам гриба *Aspergillus* и *Penicillium* – зеараленолу**

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мг/кг	после введения адсорбента, мкг/кг, рН 3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с зеараленоном	0,356	0,356	–
Сорбовит	0,356	0,219	38,48

## Выводы

Общая адсорбционная активность адсорбента кормового Сорбовитпроизводства ООО «Бешенковичи агропродукт» составляет не менее 60,0мг/г.

Адсорбционная эффективность адсорбента кормового Сорбовит в отношении отдельных видов микотоксинов составляет:

- афлатоксина – не менее 87,0 %;
- охротоксина – на уровне 78,84 %;
- Т-2 токсина – на уровне 60,07 %;
- дезоксиниваленола (ДОН) – на уровне 67,06 %;
- зеараленона – не менее 38,0 %.

### **3.3. Оценка адсорбирующей эффективности кормовой добавки Пребисорб**

Кормовая добавка Пребисорб является адсорбентом микотоксинов, предназначенным для включения в корма сельскохозяйственным животным и птице. Данная добавка улучшает и стабилизирует микрофлору кишечника, оптимизирует работу желудочно-кишечного тракта, приводит к повышению процента усвояемости корма и положительно влияет на иммунную систему организма животных. Пребисорб вызывает улучшение статуса здоровья животных, оптимизацию кишечной микрофлоры, снижение смертности на 25 %, улучшение зоотехнических и экономических показателей до 4 %. Также установлено повышение усвояемости корма до 10 %, увеличение среднесуточного прироста веса до 17 %, улучшение среды обитания животных и экосистемы ферм.

**Цель исследования** – оценка адсорбирующей активности кормовой добавки Пребисорб производства ЧПТУП «Гивайтл».

Лабораторные исследования проводились в феврале – марте 2018 года в условиях отдела научно-исследовательских экспертиз НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (доцент, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник И. Н. Дубина), на кафедре кормления сельскохозяйственных животных (доцент, кандидат сельскохозяйственных наук М. А. Гласкович), на кафедре микробиологии и вирусологии (доцент, кандидат ветеринарных наук А. А. Гласкович) УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Оценку общей адсорбционной активности выполняли по адсорбции раствора метиленового голубого с концентрацией 3 мг/см<sup>3</sup>. Навеску массой 1,0 г испытываемого адсорбирующего продукта взвешивали с точностью до 0,01. В колбу объемом 250 мл помещали навеску адсорбирующего продукта, доливали 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, перемешивали. Содержимое колбы взбалтывали и приливали 1 см<sup>3</sup> красителя. После каждой новой порции красителя суспензию взбалтывали в течение 2 мин, после чего оценивали наличие свободного красителя. При сохранении окраски добавление красителя прекращали, выдерживали взвесь до оседания частиц, центрифугировали 5 мин при 3000 об/мин. Надосадочную жидкость переносили в кварцевую кювету с толщиной слоя 10,0 мм и измеряли оптическую плотность при длине волны 665 Нм по отношению к дистиллированной воде.

Адсорбционная способность (мг/г) рассчитывалась по формуле:

$$X = C \cdot V / M,$$

где  $C$  – концентрация раствора метиленового голубого, мг/см<sup>3</sup>;

$V$  – объем раствора красителя израсходованного на титрование, см<sup>3</sup>;

$M$  – навеска исследуемого образца, г.

При оценке сорбирующих свойств кормовой добавки Пребисорб в отношении отдельных видов микотоксинов использовались ИФА-наборы для определения концентрации микотоксинов.

Определение уровня микотоксинов выполнялось согласно действующим методикам:

–МВИ.МН 2477–2006;

–МВИ.МН 24879–2007;

–МВИ.МН 2485–2007;

–МВИ.МН 2480–2007;

–МВИ.МН 2482–2007.

После определения уровня содержащихся микотоксинов в специально подготовленном образце корма, в него была внесена кормовая добавка Пребисорб. Добавка вводилась из расчета 2,0 кг/т (0,2 %).

Образец корма с внесенным адсорбентом был помещен в кислую среду при pH 3,3–3,6 и температуре 37 °С, на 1 ч. По истечению 1 ч в

образце корма вновь были проведены измерения концентрации микотоксинов.

По разнице уровня микотоксинов до внесения адсорбента и после его внесения оценивались сорбирующие свойства кормовой добавки Пребисорб.

Оценка общей адсорбционной активности оцениваемой кормовой добавки показала, что Пребисорб обладает выраженной адсорбционной активностью, позволяющей предполагать наличие адсорбирующей эффективности в отношении различных токсических веществ и составляющей 7,8 мг/г. Результаты оценки адсорбирующих свойств кормовой добавки Пребисорб в отношении отдельных видов микотоксинов приведены в табл.31–36.

Таблица 31. Адсорбционная эффективность кормовой добавки Пребисорб по отношению к продукту гриба *Aspergillus* афлатоксину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг/кг г	после введения адсорбента, мкг/кг рН3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с афлатоксином	10,53	10,53	–
Пребисорб	10,53	≤0,002	≤98

Из данных таблицы 31 видно, что кормовая добавка Пребисорб обладает большей эффективностью адсорбции афлатоксина, что позволяет использовать ее для профилактики отравлений микотоксинами.

Данные табл.32 показывают, что адсорбция в отношении Т-2 токсина составила 75,77 мкг/кг, в результате сорбционная способность достигла 65,1 %.

Таблица 32. Адсорбционная эффективность кормовой добавки Пребисорб по отношению к продукту гриба *Fusarium* Т-2 токсину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг/кг г	после введения адсорбента, мкг/кг, рН3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с Т2 токсином	116,38	116,38	–

Пребисорб	116,38	40,61	65,1
-----------	--------	-------	------

Анализ табл.33 показывает, что ДОН хуже связывается по сравнению с другими микотоксинами. Сорбционная способность имеет значение 50,32 %.

Таблица 33. Адсорбционная эффективность кормовой добавки Пребисорб по отношению к продукту гриба *Fusarium* дезоксиниваленолу

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг/кг	после введения адсорбента, мкг/кг, рН3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с ДОН	1,562	1,562	–
Пребисорб	1,562	0,776	50,32

Как видно из приведенных результатов в табл.34, охратоксин способен более чем на 81,34 % поглощаться изучаемой кормовой добавкой.

Таблица 34. Адсорбционная активность кормовой добавки «Пребисорб» по отношению к продукту гриба *Penicillium* охратоксину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг/кг	после введения адсорбента, мкг/кг, рН3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с охратоксином	32,96	32,96	–
Пребисорб	32,96	6,15	81,34

Из данных табл.35 видно, что сорбционная способность кормовой добавки Пребисорб в отношении зеараленона в отсутствие корма составила 37,39 %.

Таблица 35. Адсорбционная эффективность кормовой добавки Пребисорб по отношению к продукту гриба *Aspergillus* и *Penicillium* зеараленону

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг/кг	после введения адсорбента, мкг/кг, рН3,6	
Контроль чистый	–	–	–

Контроль с зеараленоном	0,388	0,388	–
Пребисорб	0,388	0,242	37,39

Из приведенных в табл. 36 данных, следует, что исследуемая добавка обладает способностью адсорбировать фумонизин. Так, сорбционная активность ее составила 44,32 %.

Таблица 36. Адсорбционная эффективность кормовой добавки Пребисорб по отношению к микотоксину фумонизину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг/кг	после введения адсорбента, мкг/кг, рН3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с фумонизином	2,718	2,718	–
Пребисорб	2,718	1,513	44,32

### Выводы

Общая адсорбционная активность кормовой добавки Пребисорб производства ЧПТУП «Тивайтл» составляет 7,8 мг/г.

Адсорбционная эффективность кормовой добавки Пребисорб в отношении отдельных видов микотоксинов составляет:

- Афлатоксина – не менее 98,0 %;
- Охротоксина – более 81,34 %;
- Т2 токсина – на уровне 65,10 %;
- Дезоксиниваленола (ДОН) – на уровне 50,32 %;
- Зеараленона – на уровне 37,39 %;
- Фумонизина – на уровне 44,32 %.

### 3.4 Оценка адсорбирующей эффективности кормовых добавок Минезел Min-D-gel и Минезел Min-D-gel plus

Кормовые добавки Минезел Min-D-gel и Минезел Min-D-gel plus являются адсорбентами микотоксинов предназначенными для включения в рацион сельскохозяйственным животным и птице.

**Цель исследований** – оценка адсорбирующей активности кормовых добавок Минезел Min-D-gel и Минезел Min-D-gel plus.

Лабораторные исследования проводились в сентябре 2017 года, октябре–ноябре 2018 годов условиях отдела научно-исследовательских экспертиз НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (доцент, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник И. Н.Дубина), на кафедре кормления сельскохозяйственных животных(доцент, кандидат сельскохозяйственных наук М. А.Гласкович), кафедре микробиологии и вирусологии (доцент, кандидат ветеринарных наук А. А. Гласкович) УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Оценку общей адсорбционной активности выполняли по адсорбции раствора метиленового голубого с концентрацией 3 мг/см<sup>3</sup>. Навеску массой 1,0 г испытуемого адсорбирующего продукта взвешивали точно до 0,01. В колбу объемом 250 мл помещали навеску адсорбирующего продукта, доливали 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, перемешивали. Содержимое колбы взбалтывали и приливали 1 см<sup>3</sup> красителя. После каждой новой порции красителя суспензию взбалтывали в течение 2 мин, после чего оценивали наличие свободного красителя. При сохранении окраски добавление красителя прекращали, выдерживали взвесь до оседания частиц, центрифугировали 5 мин при 3000 об/мин. Надосадочную жидкость переносили в кварцевую кювету с толщиной слоя 10,0 мм и измеряли оптическую плотность при длине волны 665 Нм по отношению к дистиллированной воде.

Адсорбционная способность (мг/г) рассчитывалась по формуле:

$$X = C \cdot V / M,$$

где  $C$  – концентрация раствора метиленового голубого, мг/см<sup>3</sup>;

$V$  – объем раствора красителя израсходованного на титрование, см<sup>3</sup>;

$M$  – навеска исследуемого образца, г.

При оценке сорбирующих свойств кормовых добавок Минезел Min-D-gel и Минезел Min-D-gel plus в отношении отдельных видов микотоксинов использовались стандартные образцы микотоксинов, ИФА-наборы для определения концентрации микотоксинов «RIDASCREEN».

После введения микотоксинов все опытные и контрольные образцы были исследованы методом ИФА с целью установления концентрации содержащихся в них токсинов. Определение уровня микотоксинов выполнялось согласно действующим методикам:

– МВИ.МН 2477–2006,

- МВИ.МН 24879–2007,
- МВИ.МН2485–2007,
- МВИ.МН 2480–2007,
- МВИ.МН 2482–2007.

После определения уровня содержащихся микотоксинов в исследуемые образцы были внесены соответствующие адсорбенты (Минезел Min-D-gel и Минезел Min-D-gel plus). Образцы были помещены в кислую среду при pH 3,3–3,6, и температуре 37 °С, на 1 ч. По истечению 1 ч в образцах вновь были проведены измерения концентрации микотоксинов.

По разнице уровня микотоксинов до внесения адсорбента и после его внесения оценивались сорбирующие свойства данного продукта.

Оценка общей адсорбционной активности оцениваемых кормовых добавок показала, что как Минезел Min-D-gel, так и Минезел Min-D-gel plus обладают выраженной адсорбционной активностью, позволяющей предполагать наличие адсорбирующей эффективности в отношении широкого спектра токсических веществ и составляющей 31,8 мг/г и 27,6 мг/г соответственно.

Результаты оценки адсорбирующих свойств оцениваемых продуктов в отношении отдельных видов микотоксинов приведены в таблицах 37–42.

Таблица 37. Адсорбционная эффективность по отношению к продукту гриба *Aspergillus* афлатоксину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг /кг	после введения адсорбента, мг/кг, pH 3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с афлатоксином	10,53	10,53	–
Минезел Min-D-gel	10,53	≤0,002	≤98
Минезел Min-D-gel plus	10,53	≤0,002	≤98

Из данных таблицы 37 видно, что кормовые добавки Минезел Min-D-gel и Минезел Min-D-gel plus эффективно адсорбируют афлатоксин, что позволяет использовать их для профилактики отравлений микотоксинами.

Данные табл. 38 показывают, что адсорбция в отношении Т-2 токсина сорбционная способность кормовых добавок Минезел Min-D-gel и Минезел Min-D-gel plus достигла 88,54 % и 88,54 %

соответственно

Таблица 38. Адсорбционная эффективность по отношению к продукту гриба *Fusarium T2* токсину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг /кг	после введения адсорбента, мг/кг, рН3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с T2 токсином	116,38	116,38	–
Минезел Min-D-gel	116,38	13,337	88,54
Минезел Min-D-gel plus	116,38	21,0	81,96

Анализ табл.39 показывает, что ДОН хуже связывается по сравнению с другими микотоксинами. Сорбционная способность кормовых добавок Минезел Min-D-gel и Минезел Min-D-gel plus составляет 56,63 % и 50,32 % соответственно.

Таблица 39. Адсорбционная эффективность по отношению к продукту гриба *Fusarium* дезоксиниваленолу

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг /кг	после введения адсорбента, мг/кг, рН3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с ДОН	1,562	1,562	–
Минезел Min-D-gel	1,562	0,677	56,63
Минезел Min-D-gel plus	1,562	0,776	50,32

Как видно из приведенных результатов в табл.40, охратоксин способен более чем на 85 % поглощаться изучаемыми кормовыми добавками.

Таблица 40. Адсорбционная активность по отношению к продукту гриба *Penicillium* охратоксину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг /кг	после введения адсорбента, мг/кг, рН3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с охратоксином	32,96	32,96	–

Минезел Min-D-gel	32,96	≤5,0	Более 85%
Минезел Min-D-gel plus	32,96	≤5,0	Более 85%

Из данных табл.41 видно, что кормовые добавки Минезел Min-D-gel и Минезел Min-D-gel plus обладают очень высокой сорбционной способностью в отношении зеараленона.

Таблица 41. Адсорбционная эффективность по отношению к продукту гриба *Aspergillus* и *Penicillium* зеараленону

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мкг /кг	после введения адсорбента, мг/кг, рН3,6	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с зеараленоном	0,388	0,388	–
Минезел Min-D-gel	0,388	0,016	95,73
Минезел Min-D-gel plus	0,388	0,029	92,52

Таблица 42. Адсорбционная эффективность по отношению к микотоксину фумонизину

Образцы	Содержание микотоксина		Сорбционная эффективность, %
	до введения адсорбента, мг/кг	введение адсорбента, рН3,4 мг/кг	
Контроль чистый	–	–	–
Контроль с фумонизином	2,718	2,718	–
Минезел Min-D-gel	2,718	0,610	77,55
Минезел Min-D-gel plus	2,718	0,469	82,74

Из приведенных в табл. 42 данных, следует, что исследуемые добавки могут эффективно применяться для адсорбирования микотоксина фумонизина. Так, их сорбционная активность ее достигает порядка 80 %.

## Выводы

Общая адсорбционная активность кормовых добавок составляет:

- Минезел Min-D-gel – 31,8 мг/г;
- Минезел Min-D-gel plus – 27,6 мг/г.

Адсорбционная эффективность кормовой добавки Минезел Min-D-gel в отношении отдельных видов микотоксинов:

- афлатоксина – не менее 98,0 %;
- охротоксина – более 85,0 %;
- Т-2 токсина – на уровне 88,54 %;
- дезоксиниваленола (ДОН) – на уровне 56,63 %;
- зеараленона – на уровне 95,73 %;
- фумонизина – на уровне 77,55 %.

Адсорбционная эффективность кормовой добавки Минезел Min-D-gelplus в отношении отдельных видов микотоксинов:

- афлатоксина – не менее 98,0 %;
- охротоксина – более 85,0 %;
- Т-2 токсина – на уровне 81,96 %;
- дезоксиниваленола (ДОН) – на уровне 50,32 %;
- зеараленона – на уровне 92,52 %;
- фумонизина – на уровне 82,74 %.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полноценное кормление является одним из основных условий высокой продуктивности молодняка и рентабельности производства мяса. Особенно важное значение имеет правильно организованное кормление при интенсивном выращивании цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов.

Рационы составляются с целью обеспечения бройлеров энергией и питательными веществами для здоровья и эффективного роста. Вода, сырой протеин, энергия, витамины и минералы являются основными необходимыми компонентами. Эти компоненты должны взаимодействовать для обеспечения роста и укрепления скелета и формирования мышц. Качество ингредиентов, тип корма и гигиена напрямую влияют на то, как работают питательные вещества. Если сырьё для комбикорма или его производство находятся на низком уровне, либо комбикорм не сбалансирован по питательной ценности – может пострадать конечный результат. Поскольку производители мяса бройлеров не придерживаются единого шаблона по конечной живой массе бройлеров, конформации тушки и производственному плану, было бы неправильно представить универсальную схему набора питательных веществ для бройлеров. Поэтому рекомендации по набору питательных веществ следует рассматривать как базовое руководство для моделирования собственной программы кормления с учетом конкретных условий содержания и выращивания.

По форме комбикорм может быть в виде мешанки, доработанных гранул или экструдированного продукта. Смешивание готового комбикорма с цельным зерном перед скармливанием птице также распространено в некоторых регионах. Доработка корма часто предпочтительна и позволяет улучшить как экономические параметры, так и питательность корма. Гранулированные или экструдированные корма обычно удобнее в применении по сравнению с мешанкой. Доработанный комбикорм позволяет существенно улучшить эффективность выращивания цыплят-бройлеров и получить большие привесы по сравнению с применением рассыпного комбикорма.

Безопасность корма – один из самых важных факторов, обеспечивающих здоровье и высокую продуктивность животных и птиц. Одна из острых проблем животноводства и птицеводства – зараженность кормов микотоксинами (продуктами метаболизма плесневых грибов). Практически все хозяйства и частные подворья

сталкиваются с данной проблемой. Решить её способны эффективные адсорбенты.

Адсорбенты микотоксинов – кормовые добавки для нейтрализации микотоксинов в кормах. Адсорбенты связывают микотоксины, не давая им всасываться в кровь и выводя их из организма в неизменном виде. Адсорбенты нейтрализуют микотоксины в корме только в желудочно-кишечном тракте, обеспечивая безопасность корма – один из важнейших факторов, обеспечивающих здоровье и высокую продуктивность животных и птиц.

В ситуации постоянного подорожания ингредиентов рационов для животных и сельскохозяйственной птицы, а также высоких цен на кормовые добавки, необходимо четко понимать все положительные и отрицательные аспекты выбора качественного и эффективного адсорбента микотоксинов. От этого зависит не только здоровье и продуктивность животных, но и рентабельность.

В каждом отдельном случае необходимо проведение подробного анализа, чтобы определить вид и количество микотоксинов, использовать последние ферментативные технологии для устранения микотоксинов, которые не могут быть нейтрализованы с помощью связывающих препаратов.

Главными преимуществами биологических консервантов (заквасок) являются их нетоксичность, простота внесения (нет необходимости соблюдать технику безопасности, нет жестких требований к концентрации и равномерности внесения), содержание в ряде из них ферментов, повышающих переваримость кормов, и, особенно, низкая (по сравнению с химическими консервантами) цена.

В условиях роста конкуренции сельхозпроизводители вынуждены уделять первостепенное внимание вопросам сокращения потерь, в том числе и с помощью широкого использования консервантов кормов. Поэтому, несмотря на все трудности, можно прогнозировать дальнейший рост рынка силосных заквасок и химических консервантов.

На основании проведенных исследований установлено, что изученные намикормовые добавки хорошо зарекомендовали себя на рынке, широко применяются в хозяйствах, их оборот не ограничен и осуществляется в соответствии с ветеринарными требованиями Евразийской экономической комиссии. При работе с кормовыми добавками следует соблюдать общие правила личной гигиены и техники безопасности, предусмотренные при работе с кормовыми

добавками.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антипов, В. Система мероприятий по профилактике микотоксикозов животных и птиц / В. Антипов, В. Васильев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 9. – С. 18–21.
2. Безоородкин, Н. С. Определение экономической эффективности мероприятий в ветеринарной медицине: учеб.-метод. пособие / Н. С. Безоородкин, В. А. Машеро. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 40 с.
2. Брылин, А. Микотоксикозы птиц / А. Брылин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 9. – С. 22–24.
3. Гласкович, М. А. Влияние технологии выращивания на резистентность организма сельскохозяйственной птицы / М.А. Гласкович // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2008. – С. 239–240.
4. Гласкович, М. А. Экологически чистые препараты и их применение в кормлении сельскохозяйственной птицы / М. А. Гласкович // Современные средства и методы диагностики, профилактики и лечения инфекционных, протозойных и микотических болезней сельскохозяйственных и промысловых животных, рыб и пчел: сборник материалов Междунар. научно-практ. конф., 10 февраля 2009г. – Москва, 2009 – С.152–156.
5. Гласкович, М. А. Профилактика технологических стрессов в бройлерном птицеводстве при введении в рацион экологически чистых препаратов / М. А. Гласкович // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 1, ч. 2. – С. 15–18.
6. Гласкович, М. А., Экологически безопасные биологически активные препараты в кормлении сельскохозяйственной птицы: монография / М. А. Гласкович. – Горки: БГСХА, 2013. – 241 с.
7. Гласкович, М. А. Переваримость и баланс отдельных питательных веществ у цыплят-бройлеров кросса «ROSS-308» при введении в рацион кормовой добавки Biomax-Миг / М. А. Гласкович, А. М. Синцерова, М. И. Папсуева, Е. В. Голубева // Животноводство и ветеринарная медицина. – Горки: БГСХА, 2017. – № 4 (27). – С. 21–25.
8. Гласкович, М. А. Оценка адсорбирующей эффективности кормовой добавки Пребисорб / М. А. Гласкович, И. Н. Дубина, В. В. Юркевич, А. М. Синцерова, И. В. Кочина // Животноводство и ветеринарная медицина – Горки: БГСХА, 2017. – № 4 (27). – С. 44–48
9. Гласкович, М. А. Эффективность использования пробиотика «Биофлор» в промышленном птицеводстве / М. А. Гласкович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2006. – Вып. 9, ч. 1. – С. 70–81.
10. Гласкович, М. А. Опыт совместного использования иммуностимулятора «Апистимулин-А» и пробиотика «Биофлор» в кормлении цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович // Ученые записки, УО ВГАВМ. – Витебск, 2006. – Т. 42, вып. 1, ч. 2. – С. 130–136.
11. Гласкович, М. А. Показатели естественной резистентности цыплят-бройлеров при применении «Биофлора» / М. А. Гласкович // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы / УО «Грод. гос. аграр. ун.». – Гродно, 2005. – Т. 4, ч. 2. – С. 170–172.
12. Гласкович, М. А. Влияние препарата «Биококтейль-НК» на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» / М. А. Гласкович, Голушко В. М. // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 1. – С. 89–92.
13. Гласкович, М. А. Влияние совместного использования пробиотика «Биофлор» и продуктов пчеловодства на продуктивность и иммунную систему цыплят-бройлеров /

М. А. Гласкович, П. А. Красочко // Ветеринарная наука–производство: науч.тр. / РНИУП «Ин.эксперимент.вет. им. С. Н.Вышелеского НАН Беларуси». – Минск, 2005. – Вып. 38. – С. 167–169.

14. Гласкович, А. А. Показатели клеточного и гуморального иммунитета у цыплят-бройлеров после обработки их «Апистимулином-А» / А. А. Гласкович, М. А. Гласкович, П. А. Красочко // SimpozionstiintificInternational “70 anialuniversitatiagrades-tadinMoldova”. Medicinaveterinara, 7–8 octomdrie, 2003. – Chisinau, 2003. – С. 94–95.

15. Красочко, П. А. Влияние иммуностимулятора «Апистимулина–А» на состояние обменных процессов у цыплят-бройлеров при его пероральном использовании / А. А. Гласкович, П. А. Красочко, М. А. Гласкович // SimpozionulApico-International “Tendinteletehnoogieimodernedeintretineresireproducereaalbinelor”, 19–20 aug., 2004. – Chisinau, 2004. – С. 86–88.

16. Красочко, П. А. Пути активизации обменных процессов у цыплят-бройлеров / П.А. Красочко, М.А. Гласкович // Апитерапия сегодня: материалы XI Всероссийскойнауч.–практ.конф «Апитерапия – XXI век», г.Рыбное Рязанская обл.,29–30 мая 2004 г.,– Рыбное, 2004. – Сборник№ 11. – С. 133–135.

17. Влияние «Апистимулина–А» на естественную резистентность, мясную продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров / М.А. Гласкович, А.А. Гласкович, В.М. Голушко, П.А. Красочко // Ученые записки / УО ВГАВМ. – Витебск,2005. – Т. 41,вып. 2, ч. 3. – С. 47 – 49.

18. Гласкович, М.А. Оценка влияния применения препарата биологически активного оксидата торфа на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, К.П. Кинаревская// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии : ежеквартальный информационно-аналитический журнал. – ФГБОУ ВПО «Санкт–Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2018. – № 3 – С. 172–175 : табл. – Библиогр. в конце ст. – ISSN 2072–6023

19. Гласкович, М.А. Влияние биологически активного препарата «Вигозин» на биологический статус цыплят-бройлеров / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.Б. Балькина, А.А. Бахта// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии : ежеквартальный информационно-аналитический журнал. – ФГБОУ ВПО «Санкт–Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2018. – № 1 – С. 138–141 : табл. – Библиогр. в конце ст. – ISSN 2072–6023

20. Гласкович, М.А. Оценка влияния применения различных биологически активных добавок в рационе птиц на физико–химические показатели мяса / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, К.П. Кинаревская// Международный вестник ветеринарииINTERNATIONALBULLETINOFVETERINARYMEDICINE. – ФГБОУ ВПО «Санкт–Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2018. – № 2 – С. 54–59 : табл. – Библиогр. в конце ст. – ISSN 2072–2419

21. Гласкович, М.А.Влияние применения препарата «Вигозин» на состояние печени у цыплят-бройлеров кросса «КОББ–500» / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, А.И. Козицина, А.И. Енукашвили // Международный вестник ветеринарииINTERNATIONALBULLETINOFVETERINARYMEDICINE. – ФГБОУ ВПО «Санкт–Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2018. – № 4 – С. 64–68 : табл. – Библиогр. в конце ст. – ISSN 2072–2419

22. Гласкович, М.А.Влияние биокорректора «Витолад» на ветеринарно–санитарные показатели мяса цыплят-бройлеров / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, А.И. Козицина, А.И. Енукашвили // Международный вестник ветеринарииINTERNATIONALBULLETINOFVETERINARYMEDICINE. – ФГБОУ ВПО «Санкт–Петербургская

государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2018. – № 4 – С. 78–84 : табл. – Библиогр. в конце ст. – ISSN 2072–2419

23. Гласкович, М.А. Опытная оценка препарата «Биофлор» при применении в птицеводстве / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.Б. Балыкина, А.А. Бахта // Международный вестник ветеринарии INTERNATIONAL BULLETIN OF VETERINARY MEDICINE. – ФГБОУ ВПО «Санкт–Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2017. – № 4 – С. 45–48 : табл. – Библиогр. в конце ст. – ISSN 2072–2419

24. Гласкович, М.А. Ветеринарная технология защиты и комплекс зоогигиенических мероприятий по повышению продуктивности сельскохозяйственных птицы / М.А. Гласкович // Материалы Научно–практической конференции КФ РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2018. – 124 с. С. 42–46– ISBN 978–5–6040656–9–3

25. Гласкович, М.А., Марашук Ю.В. Экологическая безопасность производства продукции сельского хозяйства при введении в рацион иммуностимулирующего пробиотикосодержащего комплекса биологически активных веществ / М.А. Гласкович, Ю.В. Марашук // Материалы Научно–практической конференции КФ РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2018. – 124 с. С. 26–29– ISBN 978–5–6040656–9–3

26. Гласкович, М.А., Марашук Ю.В. Характеристика иммуностимулирующего пробиотикосодержащего комплекса биологически активных веществ с пробиотиком «Муцинол» в кормлении цыплят–бройлеров / М.А. Гласкович, Ю.В. Марашук // Материалы Научно–практической конференции КФ РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2018. – 124 с. С. 30–33– ISBN 978–5–6040656–9–3

27. Гласкович, М.А. Оценка эффективности применения лечебно–профилактического препарата «Биококтейль–НК» в рационах цыплят–бройлеров / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, К.П. Кинаревская // Вопросы нормативно–правового регулирования в ветеринарии : ежеквартальный информационно–аналитический журнал. – ФГБОУ ВПО «Санкт–Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2018. – № 2 – С. 104–109 : табл. – Библиогр. в конце ст. – ISSN 2072–6023

28. Гласкович, М.А. Опыт корректировки рационов цыплят–бройлеров в условиях птицефабрик республики Беларусь / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.Б. Балыкина, А.А. Бахта // Международный вестник ветеринарии INTERNATIONAL BULLETIN OF VETERINARY MEDICINE. – ФГБОУ ВПО «Санкт–Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2018. – № 1 – С. 33–40 : табл. – Библиогр. в конце ст. – ISSN 2072–2419

29. Гласкович, М.А. Влияние биологически активного препарата «Вигозин» на биологический статус цыплят–бройлеров / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко, А.Б. Балыкина, А.А. Бахта // Вопросы нормативно–правового регулирования в ветеринарии : ежеквартальный информационно–аналитический журнал. – ФГБОУ ВПО «Санкт–Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ), 2018. – № 1 – С. 138–141 : табл. – Библиогр. в конце ст. – ISSN 2072–6023

30. Гласкович М.А., Папсуева М.И. Экспериментальное обоснование применения в рацион цыплят–бройлеров кормовой добавки Bioтах–Миг/ М.А. Гласкович, М.И. Папсуева / Материалы Международной научной конференции профессорско–преподавательского состава, научных работников и аспирантов – СПб, Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018 г. – С 18–19.

31. Гласкович М.А. Микрофлора кишечника цыплят-бройлеров: физиологическое значение, возрастная динамика и коррекция препаратом «ВИТОЛАД» / Материалы Международной научной конференции профессорско–преподавательского состава, научных работников и аспирантов – СПб, Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018 г. – С 16–17.
32. Гласкович, М.А., Папсуева, М.И. Применение кормовой добавки Віомах-Мигв рационах цыплят-бройлеров / М.А. Гласкович, М.И. Папсуева // Ветеринарное дело: производственно–практическое рекламное издание, 2018 – № 8 (86) С. 5–12
33. Гласкович, М.А., Дубина, И.Н., Лодыга, А.М. Адсорбирующая эффективность кормовой добавки Пребисорбдла профилактики микотоксикозов сельскохозяйственных животных и птиц / М.А. Гласкович, И.Н. Дубина, А.М. Лодыга // Ветеринарное дело: производственно–практическое рекламное издание, 2018 – № 10 (88) С. 35–40
34. Гласкович, С.А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство препарата «СЕЛЕНВЕТ®- В» / С.А. Гласкович, науч. рук. М.А. Гласкович // Материалы онлайн–конференции «Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых». (20–24 марта 2018 г.) – п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – 231 с. – С.66–74
35. Гласкович М.А., Папсуева М.И. Экспериментальное обоснование применения в рацион цыплят-бройлеров кормовой добавки Віомах-Миг/ Материалы Международной научной конференции профессорско–преподавательского состава, научных работников и аспирантов – СПб, Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018 г. – С 18–19.
36. Гласкович, М.А. Способ стимулирования поедаемости корма сельскохозяйственной птицы при скармливании кормовой добавки «ВІОМАХ–МІГ» / М.А. Гласкович, М.И. Папсуева // Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (23–24 ноября 2017 г.). – Санкт–Петербург :СПбГАВМ, 2017. – С. 54–55.
37. Гласкович, М.А. Влияние кормовой добавки Віомах-Мигнаевропейский показатель эффективности выращивания цыплят-бройлеров/ М.А. Гласкович, М.И. Папсуева // Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (23–24 ноября 2017 г.). – Санкт–Петербург :СПбГАВМ, 2017. – С. 52–53.
38. Гласкович, М.А. Иммуностимуляторы природного происхождения в птицеводстве / М.А. Гласкович // ЖурналНаше сельское хозяйство. 2010. № 10. С. 57.
39. Гласкович, М.А. Влияние пробиотиков на основе E. Coli на естественную резистентность и сохранность цыплят-бройлеров / М.А. Гласкович, С.А. Гласкович, Ю.В. Воронович // в сборнике: Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: сборник материалов I Международной научно–практической конференции, Гродненский государственный аграрный университет, 2016. С. 143–147.
40. Гласкович, М.А. Коррекция гематологических показателей крови птицы пробиотиком Биоккоктейль–НК / М.А. Гласкович //Аграрная наука – сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах, 2015. С. 238–240.
41. Гласкович, М.А. Эффективность антибактериального препарата Комбидокс на цыплятах–бройлерах / М.А. Гласкович // Аграрная наука – сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах, 2015. С. 240–242.
42. Гласкович, М.А. Антибактериальный препарата «Эверодокс–ЛА» в бройлерном птицеводстве / М.А. Гласкович // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи Матеріали IV Міжнародної науково–практичної конференції. Подільський державний аграрно–технічний університет. 2014. С. 59–60.

43. Гласкович, М.А. Обоснование разработки и внедрение в ветеринарную практику нового витаминно–минерального комплекса СЕЛЕНВЕТ–В–эмульсия для инъекций для ветеринарного применения / М.А. Гласкович // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи Матеріали IV Міжнародної науково–практичної конференції. Подільський державний аграрно–технічний університет, 2014. С. 61–62.

44. Гласкович, М.А. Желудочно–кишечный биоценоз птицы при введении в рацион биологически активной добавки «Витолад» / М.А. Гласкович, М.Н. Кусков // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи Матеріали IV Міжнародної науково–практичної конференції. Подільський державний аграрно–технічний університет, 2014. С. 62–64.

45. Гласкович, М.А. Основные гематологические, биохимические показатели крови цыплят–бройлеров при использовании биологических препаратов / М.А. Гласкович, Л.Ю. Карпенко // Журнал: «Животноводство и ветеринарная медицина», 2014. № 3. С. 48–52.

46. Гласкович, М.А. Ферментные препараты – стимулятор продуктивности птицы / М.А. Гласкович // Журнал «Наше сельское хозяйство», 2012. № 5. С. 75.

47. Гласкович, М.А. Влияние кормовой добавки «Витолад» на микробиоценоз желудочно–кишечного тракта цыплят–бройлеров / М.А. Гласкович // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы сборник научных трудов в 2 томах: Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет», Гродно. – 2010. С. 229–238.

48. Гласкович, С.А. Влияние препарата «Биококтейль–НК» на общеклинические и биохимические показатели крови цыплят–бройлеров кросса «КОББ–500» / С.А. Гласкович, научн. рук. В.М. Голушко, М.А. Гласкович // Молодежь, наука и аграрное образование / Материалы научно–практической конференции посвященные 70–летию образования Витебской области (Витебск, 14 декабря 2007г.): Витебск, УО ВГАВМ – С. 91–92

49. Гласкович, С.А. Использование пробиотиков в животноводстве и птицеводстве / С.А. Гласкович, научн. рук. В.В. Букас // Молодежь, наука и аграрное образование / Материалы научно–практической конференции посвященные 70–летию образования Витебской области (Витебск, 14 декабря 2007г.): Витебск, УО ВГАВМ – С. 92–93

50. Гласкович, С.А. Влияние препарата «Вигозин» на состояние печени цыплят–бройлеров кросса «КОББ–500» / С.А. Гласкович, научн. рук. П.П. Красочко // Знания молодых – будущее России. Материалы Международной студенческой научной конференции: Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч.1. Агрономические, биологические, ветеринарные, технические науки. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. –285с. – С. 143–144

51. Гласкович, С.А. Применение пробиотиков на основе E.Coli в бройлерном птицеводстве / С.А. Гласкович, научн. рук. П.П. Красочко // Знания молодых – будущее России. Материалы Международной студенческой научной конференции: Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч.1. Агрономические, биологические, ветеринарные, технические науки. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. –285с. – С. 145–147

52. Гласкович, С.А. Токсико–биологическая оценка мяса цыплят–бройлеров при введении в рацион фосфолипидов рапса / С.А. Гласкович, научн. рук. П.П. Красочко // Вестник студенческого научного общества: сост. по материалам международной научно–практической студенческой конференции «Студенты в научном обеспечении развития АПК», Санкт–Петербург, Санкт–Петербургский государственный аграрный университет, 21–22 марта 2013г. – СПб.: Изд–во Политехн. Ун–та, 2013. – 462 с. – С. 210–212

53. Гласкович, С.А. Влияние препарата «Вигозин» на состояние печени цыплят-бройлеров / С.А. Гласкович, научн. рук. П.П. Красочко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XVI Междунар. студ. научн. конф. (Горки, 2013) – С.33–36

54. Гласкович, С.А. Влияние пробиотика «Бифидофлорин жидкий» на кишечный биоценоз и продуктивность цыплят-бройлеров кросса «СОВВ–500» / С.А. Гласкович, научн. рук. П.П. Красочко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XVI Междунар. студ. научн. конф. (Горки, 2013) – С.37–40

55. Гласкович, С.А. Влияние препарата «Бионорм–Т» на показатели крови цыплят-бройлеров кросса «КОББ–500» / С.А. Гласкович, научн. рук. П.П. Красочко // Біологічні, технологічні і екологічні аспекти виробництва та переробки продукції тваринництва: матеріали III Міжнародної студентської наукової конференції 22–24 травня 2013 року / Подільський державний аграрно–технічний університет; за ред. М. Г. Повознікова. – Кам'янець–Подільський: видавецьПП Зволейко Д.Г., 2013. – 248 с. – С. 12–13

56. Гласкович, С.А. Стимуляция естественной резистентности организма птицы биологически активной добавкой «Вигозин» / С.А. Гласкович, научн. рук. П.П. Красочко // Біологічні, технологічні і екологічні аспекти виробництва та переробки продукції тваринництва: матеріали III Міжнародної студентської наукової конференції 22–24 травня 2013 року / Подільський державний аграрно–технічний університет; за ред. М. Г. Повознікова. – Кам'янець–Подільський: видавецьПП Зволейко Д.Г., 2013. – 248 с. – С. 14–15

57. Гласкович, С.А. Использование биологически активных добавок для повышения биологического ресурса, резистентности и качества продукции птицеводства / С.А. Гласкович, Е.О. Лосева, А.А. Гласкович // 20–ый Республиканский конкурс научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь / Сборник статей лауреатов и авторов научных работ, получивших 1 категорию конкурса 2013 года = Минск, БГУ, 2014 г. – С. 230–231

58. Гласкович, С.А. Естественная резистентность цыплят-бройлеров при применении пробиотика «БИОФЛОР» / С.А. Гласкович, М.А. Гласкович // Материалы 68–й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ (Санкт–Петербургский государственный аграрный университет, 21–22 марта 2013 г.). – СПб. : Изд–во ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2014. – 148 с. – С. 39–41

59. Гласкович, С.А. Биологически активные препараты в бройлерном птицеводстве/С.А. Гласкович, М.А. Гласкович // Материалы 68–й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ (Санкт–Петербургский государственный аграрный университет, 21–22 марта 2013 г.). – СПб. : Изд–во ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2014. – 148 с. – С. 41–43.

60. Гласкович, С.А. Микробный статус кишечника птицы при введении в рацион препарата «ВИТОЛАД»/ С.А. Гласкович // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». – СПб, Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2015 г. – 256с. – С. 72–74

61. Гласкович, С.А. Производство экологически чистой продукции в промышленном птицеводстве/ С.А. Гласкович //Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». – СПб, Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2015 г. – 256с. – С. 74–76

62. Гласкович, М.А. Технология производства яиц и мяса птицы / М.А. Гласкович, С.А. Гласкович, Ю.В. Воронович, В.В. Юркевич, М.И. Папсуева // Статья / Журнал «Ветеринарное дело», 2015, № 11 (53). – С. 19–25
63. Гласкович, С.А. Технологические процессы в мясной промышленности / С.А. Гласкович // Журнал «Ветеринарное дело», 2015, № 11 (53). – С. 36–40
64. Гласкович, С.А. Физико–химические показатели мяса и жира птицы при использовании витаминно–минерального комплекса «Селенвет®–В» / С.А. Гласкович / Молодая наука – 2016. Региональная научно–практическая конференция студентов и аспирантов вузов Могилевской области: материалы конференции / под ред. А.В. Бирюкова. – Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2016 года. – 384 с.: ил. – С. 69–71
65. Гласкович, С.А. Результаты эффективности применения витаминно–минерального комплекса «Селенвет®–В» / С.А. Гласкович, Ю.В. Воронович // Молодая наука – 2016. Региональная научно–практическая конференция студентов и аспирантов вузов Могилевской области: материалы конференции / под ред. А.В. Бирюкова. – Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2016 года. – 384 с.: ил. – С. 70–71
66. Гласкович, С.А. Апробация и экономическая эффективность применения витаминно–минерального комплекса «Селенвет®–В» в производственных условиях / С.А. Гласкович, научн. рук. А.В. Соляник, П.А. Красочко // Международная научно–практическая конференция «Вклад молодых ученых в аграрную науку» (13–14 апреля 2016г.): Кинель, 2016 – С. 255–257
67. Гласкович, С.А. Кишечный биоценоз и продуктивность цыплят–бройлеров при введении в рацион биокорректора «Витолад» / С.А. Гласкович, Ю.В. Воронович, И.И. Папсуева, В.В. Юркевич, научн. рук. М.А. Гласкович // Международная научно–практическая конференция «Вклад молодых ученых в аграрную науку» (13–14 апреля 2016г.): Кинель, 2016 – С. 257–259
68. Гласкович, С.А. Состояние обменных процессов и ветеринарно–санитарная экспертиза мяса цыплят–бройлеров на фоне стимулирования биологически активными препаратами / М.А. Гласкович, С.А. Гласкович, Ю.В. Воронович, М.И. Папсуева // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матеріали VI міжнародної науково–практичної конференції, 26–27 травня 2016 року / за ред. професора В. В. Іванишина / Подільський державний аграрно–технічний університет. – Кам'янець– Подільський : Видавць ПП Зволейко Д. Г., 2016. – 272 с. – С. 6–11
69. Гласкович, М.А. Экологические аспекты формирования микрофлоры птичника при исследовании биологически активных препаратов в условиях промышленных технологий / М.А. Гласкович, Т.В. Соляник, С.А. Гласкович, Ю.В. Воронович, М.И. Папсуева, В.В. Юркевич // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матеріали VI міжнародної науково–практичної конференції, 26–27 травня 2016 року / за ред. професора В. В. Іванишина / Подільський державний аграрно–технічний університет. – Кам'янець– Подільський : Видавць ПП Зволейко Д. Г., 2016. – 272 с. – С. 20–24
70. Гласкович, С.А. Современное состояние, перспективы и экономическая эффективность антибактериальных препаратов в бройлерном птицеводстве / С.А. Гласкович, Ю.В. Воронович, М.И. Папсуева // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матеріали VI міжнародної науково–практичної конференції, 26–27 травня 2016 року / за ред. професора В. В. Іванишина / Подільський державний аграрно–технічний університет. – Кам'янець– Подільський : Видавць ПП Зволейко Д. Г., 2016. – 272 с. – С. 25–29
71. Гласкович, М.А. Биология формирования лакто– и бифидобактерий биоценоза кишечника птицы при применении в рационах биологически активных добавок / М.А. Гласкович, Т.В. Соляник, С.А. Гласкович, Ю.В. Воронович, М.И. Папсуева, В.В.

Юркевич // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, 26–27 травня 2016 року / за ред. професора В. В. Іванишина / Подільський державний аграрно-технічний університет. – Кам'янець–Подільський : Видавець ПП Зволейко Д. Г., 2016. – 272 с. – С. 163–167

72. Гласкович, С.А. Результаты исследования дегустационных показателей мяса цыплят-бройлеров при выпаивании витаминно-минерального комплекса «Селенвет®-В» / С.А. Гласкович // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, 26–27 травня 2016 року / за ред. професора В. В. Іванишина / Подільський державний аграрно-технічний університет. – Кам'янець–Подільський : Видавець ПП Зволейко Д. Г., 2016. – 272 с. – С. 167–171

73. Гласкович, М.А. Влияние пробиотиков на основе E. Coli на естественную резистентность и сохранность цыплят-бройлеров / М.А. Гласкович, С.А. Гласкович, Ю.В. Воронович // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития : сборник материалов I Международной научно-практической конференции. – Гродно : ГГАУ, 2016. – 484 с.– С. 143–147

74. Гласкович, М.А. Разработка и внедрение в ветеринарную практику новых комплексных препаратов / М.А. Гласкович, С.А. Гласкович, М.И. Папсуева// Ветеринарная медицина на пути инновационного развития : сборник материалов I Международной научно-практической конференции. – Гродно : ГГАУ, 2016. – 484 с.– С. 151–155

75. Гласкович, М.А. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / М. А. Гласкович, С. А. Гласкович, В. В. Юркевич, Ю. В. Воронович, М.И. Папсуева // Специализированное практическое издание по ветеринарной медицине, журнал «Ветеринарное Дело», 2016, № 1 (55), стр. 35–40

76. Гласкович, М.А. Особенности нормированного кормления сельскохозяйственной птицы / М. А. Гласкович, С. А. Гласкович, В. В. Юркевич, Ю. В. Воронович, М.И. Папсуева // Специализированное практическое издание по ветеринарной медицине, журнал «Ветеринарное Дело», 2016, № 6 (60), С. 25–29

77. Гласкович, С.А. Влияние препарата «Селенвет®-В» на физико-химические показатели мяса птицы/ С.А. Гласкович // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». – СПб, Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017 г. – 260с. – С. 55–57

79. Гласкович, С.А. Экономическая эффективность применения препарата «Селенвет®-В» в бройлерном птицеводстве / С.А. Гласкович // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». – СПб, Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017 г. – 260с. – С. 57–58

80. Гласкович, С.А. Весовые и линейные показатели подопытных лабораторных мышей линии «VLEС» при введении в рацион препарата на основе биологически активных веществ прополиса водного / С.А. Гласкович, В.А. Акулов // Стан та перспективи виробництва, переробки і використання продукції тваринництва: матеріали V міжнародної наукової конференції студентської та учнівської молоді, м. Кам'янець–Подільський, 25–26 жовтня 2018 р. / Подільський державний аграрно-технічний університет; гол. ред. В.В. Іванишин. – Кам'янець–Подільський: Видавець ПП Зволейко д. Г., 2018. – 212 с. – С. 119–120

81. Гласкович, С.А. Изучение острой токсичности препаратов на основе биологически активных веществ прополиса водного с различными композициями/ С.А. Гласкович, В.А. Акулов // Стан та перспективи виробництва, переробки і використання

продукції тваринництва: матеріали V міжнародної наукової конференції студентської та учнівської молоді, м. Кам'янець–Подільський, 25–26 жовтня 2018 р. / Подільський державний аграрно–технічний університет; гол. ред. В.В. Іванишин. – Кам'янець–Подільський: Видавець ПП Зволейко д. Г., 2018. – 212 с. – С. 121–122

82. Гласкович, С.А. Разработка и внедрение в бройлерное птицеводство препарата «СЕЛЕНВЕТ®– В» / С.А. Гласкович // Материалы онлайн–конференции «Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых». (20–24 марта 2018 г.) – п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – 231 с. С.66–74

83. Гласкович, С.А. Санитарно–гигиенические показатели и фармакоэтология препаратов на основе биологически активных веществ прополиса водного / С.А. Гласкович // Материалы Научно–практической конференции КФ РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2018. – 124 с. – С. 46–49

84. Гласкович, С.А. Биометрические показатели мышей и изучение острой токсичности препаратов на основе биологически активных веществ прополиса водного / С.А. Гласкович // Материалы Научно–практической конференции КФ РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2018. – 124 с. – С. 50–53

85. Гласкович, С.А. Органолептические показатели качества мяса цыплят–бройлеров при использовании препарата «Аргобифилак» / С.А. Гласкович // Материалы IV международной научно–практической конференции «Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции» (21–22 марта 2019г.), Минск

86. Гласкович, С.А. Результаты дегустационной оценки мяса цыплят–бройлеров при использовании препарата «Аргобифилак» / С.А. Гласкович // Материалы IV международной научно–практической конференции «Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции» (21–22 марта 2019г.), Минск

87. ГОСТ 26573.2–2014 Премиксы. Методы определения марганца, меди, железа, цинка, кобальта. Мн.: Госстандарт, 2015 – 20с.

88. СТБ 1079–97 Премиксы для сельскохозяйственных животных, птиц и рыбы. Технические условия. Мн.: Госстандарт, 2003 – 28с.

89. ГОСТР 57129–2016 Лекарственные средства для медицинского применения, часть 1. Изучение стабильности новых фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов. М.: Стандартиформ, 2016 – 15с.

90. Жуленко, В.Н. Ветеринарная токсикология / В.Н. Жуленко, М.И. Рабинович, Г.А. Таланов – М. : Колос, 2002. – 384 с.

91. Зубовский, Дм.В. Лабораторные методы диагностики микотоксикозов [Белоруссия] / Дм. В. Зубовский, Ден.М. Зубовский // Ветеринар. наука – пр–ву / Ин–т эксперим. ветеринарии им. С. Н. Вышелеского. – Минск, 2009–2010. – С. 144–153.

92. Капитонова, Е.А. Современное состояние и проблемы применения антибиотиков в сельском хозяйстве / Е.А. Капитонова, М.А. Гласкович, П.М. Кузьменко, С.А. Гласкович, Б.Н.,Соболев, Б. Н. // Ученые записки УО «ВГАВМ»: науч.–практ. журнал. Витебск, 2011 г.– Т. 47, вып.2, ч. 1. С 284 – 288.

93. Комаров, А.А. Микотоксикозы животных / А.А. Комаров, А.Н. Панин // Методическое пособие для профессиональной переподготовки работников предприятий АПК. Международная промышленная академия. М.: Пищепромиздат, 2003. – 82 с.

94. Лодыга, А.М. Влияние биологически активной добавки «Витолад» на мясную продуктивность цыплят–бройлеров / А.М. Лодыга, С.А. Гласкович, Е.А. Володькина, научн. рук. Е.А. Капитонова // Студенческая наука и инновационное развитие: матер. 95–й Междунар. научно–практ. конференции студентов и магистрантов «Студенты –

науке и практике АПК» (Витебск, 20–21 мая 2010 года): Витебск, УО ВГАВМ – С. 136–137

95. Микробиология: Микробиология кормов животного и растительного происхождения / Т.В. Соляник, М.А. Гласкович. – Горки: БГСХА, 2014.–76с.

96. Марашук, Ю.В. Фармакологические и биохимические свойства иммуностимулирующего пробиотико–содержащего комплекса биологически активных веществ/ Ю.В. Марашук// Материалы онлайн–конференции «Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых». (20–24 марта 2018 г.) – п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – 231 с. С.85–91

97. Микробиология : учебно–методическое пособие. В 2 ч. Ч. 1. Микробиология / Т. В. Соляник, М.А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 200 с.

98. Микробиология : учебно–методическое пособие. В 2 ч. Ч. 2. Специальная микробиология / Т. В. Соляник, М.А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 214 с.

99. Основы технологии производства и переработки продукции животноводства. Основы кормления сельскохозяйственных животных : методические указания к лабораторно–практическим занятиям / М. А. Гласкович. – Горки : БГСХА, 2013. – 81 с.

100. Папсуева, М.И. Использование «БИОМАХ –МИГ»–комплексной витаминно–минеральной добавки с кормовым пробиотиком в рационах цыплят–бройлеров / М.И. Папсуева, науч. рук. М.А. Гласкович // Материалы 102–й Международной научно–практической конференции студентов и аспирантов «Молодежь – науке и практике АПК» (29–30 мая 2017 г.). Ч. 2. Зоотехния, экономика АПК и гуманитарные науки. – Витебск : УО ВГАВМ, 2017. – С. 65.

101. Папсуева, М.И. Влияние белково–витаминно–минеральной добавки «БИОМАХ – МИГ» на переваримость питательных веществ рациона цыплят–бройлеров / М.И. Папсуева, науч. Рук. М.А. Гласкович // Материалы IV Международной научно–практической конференции (26–27 октября 2017 г. – Каменец–Подольск: Подольский государственный аграрно–технический университет, 2017. –С. 41–42.

102. Папсуева, М.И. Физико–химические показатели, биологическая ценность и безвредность мяса птицы при включении в комбикорма кормовой добавки Биомех–Миг/ М.И. Папсуева, науч. рук. М.А. Гласкович // Материалы онлайн–конференции «Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых». (20–24 марта 2018 г.) – п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – 231 с. – С.96–105

103. Папсуева М.И. Белково–витаминно–минеральная добавка «БИОМАХ –МИГ» в бройлерном птицеводстве / Региональная научно–практическая конференция студентов и аспирантов вузов Могилевской области «Молодая наука– 2016», УО «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова», 28 апреля 2016 года

104. Папсуева М.И. Показатели продуктивности и сохранности молодняка птиц при применении комплексной витаминно–минеральной добавки «БИОМАХ – МИГ»/ М.И. Папсуева, науч. рук. М.А. Гласкович // Материалы IV Международной научно–практической конференции (26–27 октября 2017 г. – Каменец–Подольск: Подольский государственный аграрно–технический университет, 2017. –С. 43–44.

105. Папсуева, М.И. Физико–химические показатели, биологическая ценность и безвредность мяса птицы при включении в комбикорма кормовой добавки «БИОМАХ–МИГ» / М.И. Папсуева // Материалы онлайн–конференции «Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых». (20–24 марта 2018 г.) – п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – 231 с. С. 97–105

106. Практическое применение антибактериального препарата «Комбидок®» в бройлерном птицеводстве : рекомендации производству / М. А. Гласкович, С.А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 18 с.

107. Практическое применение антибактериального препарата «Офлостин» для профилактики и лечения болезней птиц бактериальной этиологии : рекомендации производству / М. А. Гласкович, С.А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 16 с.
108. Практическое применение антибактериального препарата «Райвазин 5 %» для профилактики и лечения болезней бактериальной этиологии в бройлерном птицеводстве : рекомендации производству / М. А. Гласкович, С.А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 18 с.
109. Практическое применение антибактериального препарата «Эверодокс® 10 %» в бройлерном птицеводстве : рекомендации производству / М. А. Гласкович, С.А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 20 с.
110. Практическое применение антибактериального препарата «Эверодокс–LA®» в бройлерном птицеводстве : рекомендации производству / М. А. Гласкович, С.А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 20 с.
111. Практическое применение антибактериального препарата «Энфлорекс® Раствор для орального применения» в бройлерном птицеводстве : рекомендации производству / М. А. Гласкович, С.А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 18 с.
112. Препараты микробного происхождения и их влияние на биологический ресурс цыплят-бройлеров: рекомендации производству / М.А. Гласкович, С.А. Гласкович [и др.] – Горки: УО БГСХА, 2017. – 88 с.
113. Прудников, А. В. Использование компьютерной программы «ВЕТЭКОНОМ 2010» для определения экономической эффективности лечебных и профилактических мероприятий в ветеринарной медицине: учеб.-метод. пособие / А. В. Прудников, В. В. Максимович, В. С. Прудников – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 20 с.
113. Трemasов, М.Л. Проблемы ветеринарной микотоксикологии / Трemasов М.Л., Никонов С.В., Павлов В.П. и др. // Ветеринарный консультант. – 2004. – № 19–20. – С. 17–19.
114. Трemasов, М.Я. Профилактика микотоксикозов животных в России / М.Я. Трemasов // Ветеринария. 2002. – № 9. – с. 3–7.
115. Юркевич, В.В., Кочина, И.В. Оценка адсорбирующей активности кормовой добавки «МинезелMin–D–gelplus» / В.В. Юркевич, И.В. Кочина, науч. рук. М.А. Гласкович // Материалы онлайн–конференции «Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых». (20–24 марта 2018 г.) – п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – 231 с. – С. 124–131

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1. Современные кормовые добавки в птицеводстве.....	8
1.1 Кормовые добавки с мультиэнзимным комплексом.....	9
2. Краткая характеристика кормовой добавки Т2(рабочее название ВІОМАХ-МИГ).....	14
2.1 Влияние кормовой витаминно–минеральной добавки Т2(ВІОМАХ-МИГ) на интенсивность роста и сохранность цыплят-бройлеров.....	28
2.2 Изучение переваривания и усвоения питательных веществ птицей при введении в рацион кормовой витаминно–минеральной добавки Т2(ВІОМАХ-МИГ).....	37
2.3 Эффективность кормовой витаминно–минеральной добавки Т2(ВІОМАХ-МИГ) в формировании бактериоценоза желудочно–кишечного тракта цыплят-бройлеров.....	39
2.4 Биологическая ценность и безвредность цыплят-бройлеров при введении в рацион кормовой витаминно–минеральной добавки Т2(ВІОМАХ-МИГ).....	42
2.5 Экономическая эффективность проведенных исследований при включении в рацион кормовой витаминно–минеральной добавки Т2(ВІОМАХ-МИГ).....	49
3. Кормовые добавки – адсорбенты микотоксинов.....	54
3.1 Оценка адсорбирующей активности и термостабильности кормовых добавок МаксиСорб и ТоксиНон.....	57
3.1.1 Оценка адсорбирующей активности кормовых добавок МаксиСорб и ТоксиНон.....	57
3.1.2 Оценка термостабильности кормовых добавок МаксиСорб и ТоксиНон.....	59
3.2 Оценка адсорбирующей эффективности адсорбента кормового Сорбовит.....	61
3.3 Оценка адсорбирующей эффективности кормовой добавки Пребисорб.....	65
3.4 Оценка адсорбирующей эффективности кормовых добавок Минезел Min-D-gel и Минезел Min-D-gel plus.....	69
Заключение.....	72
Библиографический список.....	75

Производственно-практическое издание

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ  
В ПТИЦЕВОДСТВЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК  
РАЗЛИЧНОГО МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ

Рекомендации

Редактор *О. Н. Минакова*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Корректор *Н. П. Лаходанова*

Подписанов печать Формат 60 × 84  $\frac{1}{16}$ . Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 5,50.  
Тираж 20 экз. Заказ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная  
академия»  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.